

UNIVERSITÀ DI PISA

Scuola di Ingegneria

DESTEC

CdLM in Ingegneria Edile Architettura



Tesi di laurea

L'ex Collegio Pacinotti in piazza dei Cavalieri a Pisa.

Analisi conoscitiva e valutazione della vulnerabilità sismica finalizzate al recupero strutturale

Relatori

Prof. Ing. Marco Giorgio Bevilacqua

Prof.ssa Arch. Ewa Codini Karwacka

Ing. Luca Nardini

Candidata

Giulia De Vincentiis

a.a. 2014/15

*A nonna Marianna
e nonna Ileana*

Indice

7	INTRODUZIONE	121	II ANALISI DELLA VULNERABILITÀ SISMICA
13	I ANALISI CONOSCITIVA DELL'EDIFICIO: RICERCA STORICA	122	2.1. Descrizione dell'ex Collegio Pacinotti nella configurazione attuale
14	1.1. Inquadramento storico e territoriale: Pisa e piazza dei Cavalieri fino all'intervento vasariano	142	2.2. Analisi strutturale: metodo di analisi
45	1.2. Realizzazione degli edifici sul lato ovest di piazza dei Cavalieri	143	2.3. Costruzioni storiche in muratura
54	1.3. Abitazione del Presidente Auditore: prime trasformazioni (1665)	148	2.4. Caratterizzazione dell'edificio ai fini strutturali
61	1.4. Casa Auditoriale e palazzo del Consiglio dei Dodici (1689-1774)	166	2.5. Valutazione del Fattore di Confidenza e dei parametri meccanici della muratura
73	1.5. Vicende storiche dell'edificio fino alla soppressione dell'Ordine dei Cavalieri di S. Stefano	168	2.6. Azioni sulla costruzione e combinazioni di carico
86	1.6. Dall'unità d'Italia ai nostri giorni	178	2.7. Livello di valutazione LV1: analisi su scala territoriale
		190	2.8. Livello di valutazione LV2: analisi dei meccanismi locali di collasso
		242	2.9. Livello di valutazione LV3: analisi globale della struttura

259 III PROPOSTE PER IL RECUPERO STRUTTURALE DELL'EX COLLEGIO PACINOTTI

261 3.1. Inserimento di tiranti metallici

272 3.2. Miglioramento del livello di conoscenza

272 3.3. Interventi volti ad incrementare la resistenza degli
elementi murari

275 3.4. Modello con rigidità di piano maggiore di zero

276 3.5. Conclusioni: contributo di tutti gli interventi e riduzione della vita nominale dell'opera



285 *Indice delle figure*

295 *Indice delle tabelle*

297 *Bibliografia*

309 A APPENDICE DOCUMENTARIA

310 A.1. ASP - Ordine dei Cavalieri di S. Stefano (Inventario 20)

376 A.2. ASP - Fiumi e Fossi (Inventario 17)

377 A.3. ASP - Catasto terreni e Catasto fabbricati di Pisa (Inventari 72 e 133)

385 A.4. ASP - Genio Civile di Pisa (Inventario 134)

391 A.5. Archivio generale di Ateneo

499 B APPENDICE CARTOGRAFICA E ICONOGRAFICA

561 C APPENDICE TECNICA

562 C.1. Livello di valutazione LV1: analisi su scala territoriale

573 C.2. Livello di valutazione LV2: analisi dei meccanismi locali di collasso

642 C.3. Livello di valutazione LV3: analisi globale della struttura

670 C.4. Inserimento di tiranti metallici

698 C.5. Miglioramento del livello di conoscenza

707 C.6. Interventi volti ad incrementare la resistenza degli elementi murari

715 C.7. Modello con rigidezza di piano maggiore di zero

723 C.8. Conclusioni: contributo di tutti gli interventi e riduzione della vita nominale dell'opera

735 D TAVOLE DI PROGETTO

Introduzione

Contenuto

- 7 L'oggetto della tesi: l'ex Collegio Pacinotti
- 8 Contenuti e metodologia della tesi

L'Italia vanta un patrimonio storico e architettonico vastissimo, di conseguenza il problema della sua conservazione e valorizzazione è un argomento di interesse diffuso e condiviso. Per questo, l'approccio da adottare quando si decide di intervenire su un manufatto con queste qualità deve essere misurato e valutato caso per caso, proprio in virtù della storia che questi edifici racchiudono, specifica di ognuno di essi.

Questa mancanza di una "regola" rappresenta la sfida, la difficoltà ma anche il grande interesse che questi edifici propongono ai professionisti.

Il primo passo da intraprendere è quindi quello di conoscere le caratteristiche del bene su cui si intende intervenire, di comprender-



ne la storia, le ragioni della sua costruzione e ubicazione, le trasformazioni che l'hanno interessato, così da aver chiari i fattori che ne determinano il carattere e il suo valore, e di scegliere delle strategie d'intervento che tengano conto, valorizzandole, di queste qualità.

L'oggetto della tesi: l'ex Collegio Pacinotti

Nell'affrontare il tema della tesi il primo problema che si è posto è stata l'individuazione di un nome che identificasse in maniera univoca l'edificio. Purtroppo questo non è stato possibile; infatti, a testimonianza della varietà di funzioni ospitatevi, nei vari testi in letteratura la struttura si trova indicata in molti modi differenti. I più frequenti sono: Casa/Abitazione Auditoriale, palazzo della Cancelleria dell'Ordine di S. Stefano, stabile per la Regia Ruota Pisana, Collegio Pacinotti, sede del Dipartimento di Diritto Pubblico. Ai fini di questa tesi è stato deciso di identificare l'edificio in oggetto come "ex Collegio Pacinotti", istituzione ospitata a partire dal dopoguerra e quindi più conosciuta dalla comunità che ha frequentato Pisa da quegli anni, piuttosto che definirla come Casa Auditoriale, funzione che ha avuto sede nell'edificio per un tempo più lungo, ma meno nota.

Contenuti e metodologia della tesi

Per le ragioni sopra dette la tesi inizia con una introduzione sul ruolo che piazza dei Cavalieri ha sempre avuto per la città di Pisa, in quanto l'importanza assunta dall'edificio oggetto di questa tesi risiede in primis nella sua ubicazione e nel fatto di essere parte integrante del progetto vasariano che diede alla piazza il volto attuale.

Il **primo capitolo** prosegue poi con un'analisi storica che ripercorre la vita dell'opera a partire dal momento della sua costruzione fino ai giorni nostri, mettendo in evidenza le principali trasformazioni che si sono susseguite, in relazione ai diversi cambi di destinazione che hanno interessato l'edificio. Molta importanza, in questa fase conoscitiva, è ricoperta anche dal rapporto dell'ex Collegio Pacinotti con gli alti due edifici con cui confina: il Collegio Puteano e, in particolare, il palazzo del Consiglio dei Dodici. Questa indagine storica si è basata sulle informazioni ricavate dai testi in letteratura e, soprattutto, dai documenti consultati presso l'Archivio di Stato di Pisa e l'Archivio generale di Ateneo per ciò che attiene gli ultimi decenni.

Un altro elemento indispensabile ai fini di una corretta conoscenza dell'edificio è stato il rilievo architettonico preesistente, che è stato controllato ed integrato nelle aree più lacunose. I risultati di tale rilievo sono stati essenziali per conoscere le condizioni attuali del manufatto, di cui è fornita una descrizione all'inizio del **secondo capitolo**, che affronta la conoscenza della struttura sotto il profilo più ingegneristico, al fine di ricavarne una valutazione della vulne-

rabilità sismica.

Sulla base del rilievo architettonico, è stata affrontata la caratterizzazione strutturale dell'edificio, con l'individuazione delle tipologie costruttive, degli elementi verticali portanti e degli orizzontamenti, completata con la realizzazione del quadro fessurativo e del degrado.

La conoscenza storica e quella strutturale sono state le basi per poter affrontare un'analisi competente delle risorse dell'edificio nei confronti dell'azione sismica. Nell'eseguire tale analisi è stato fatto riferimento alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9 febbraio 2011: "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008". Tale *Direttiva* ha costituito uno strumento indispensabile nella stesura della tesi, in quanto fornisce un approccio che coniuga la necessità di intraprendere degli interventi, secondo quanto stabilito dalla normativa, con l'esigenza di tutelare le caratteristiche del bene e non stravolgerne l'identità storica e costruttiva.

La *Direttiva* propone tre livelli di valutazione che consentono un'analisi sempre più dettagliata della struttura: il livello di valutazione LV1 fornisce un percorso di analisi basato su metodi semplificati e ha come obiettivo l'individuazione di due parametri che identificano lo stato della costruzione. Successivamente si procede con valutazioni più accurate in cui viene individuata la vulnerabilità nei confronti di meccanismi di crisi locale, rappresentando la struttura come composta da blocchi rigidi (LV2), ed infine studiando il com-

portamento globale nei confronti del sisma attraverso una modellazione agli elementi finiti (LV₃).

Il **terzo Capitolo** fornisce delle proposte per il recupero strutturale dell'edificio basate sui risultati dei capitoli precedenti: ossia sulla tutela del bene architettonico la cui importanza è emersa dal primo capitolo, e sulla necessità di porre rimedio alle carenze che sono state rilevate nel secondo. L'approccio adottato per tali interventi

è in linea con i principi della *Direttiva* e prevede degli interventi in armonia con le caratteristiche del bene e, al tempo stesso, la sicurezza dell'edificio e degli utenti che lo frequentano.

Nelle **tre appendici** finali sono inseriti i documenti e le fonti iconografiche su cui si è basata la fase storico-conoscitiva e i risultati delle verifiche dei tre livelli di valutazione e dei successivi interventi di recupero proposti.

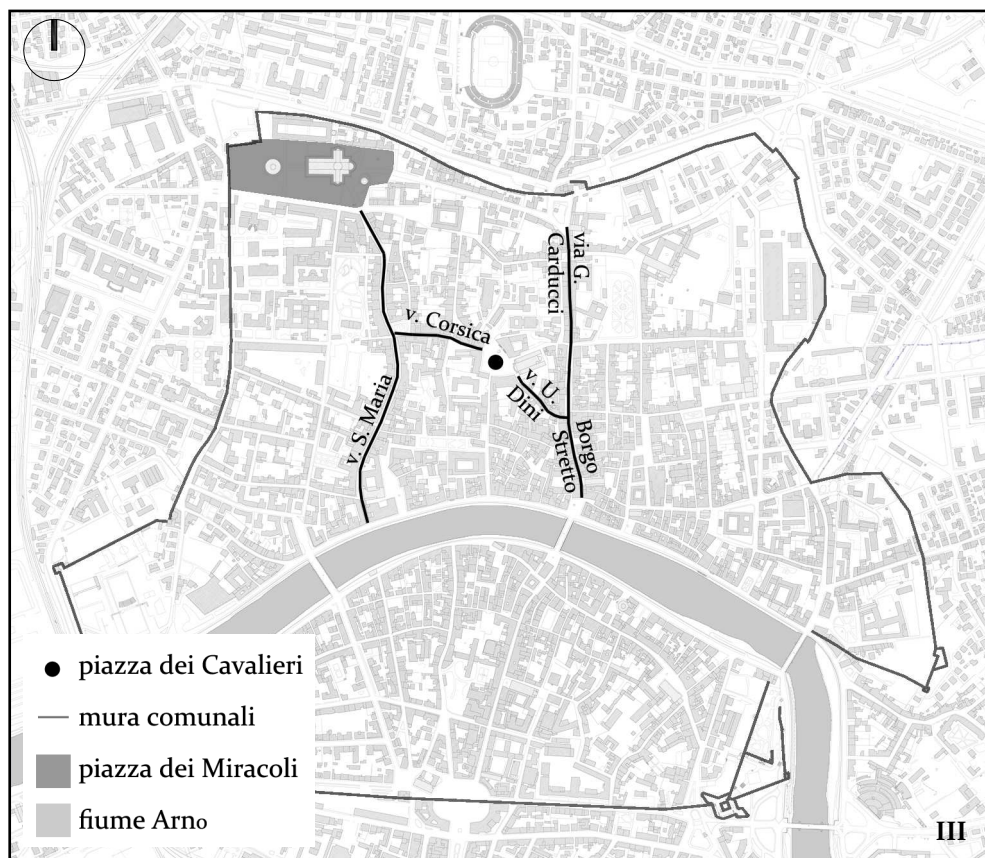


Figura III. Inquadramento generale di piazza dei Cavalieri all'interno della città di Pisa.

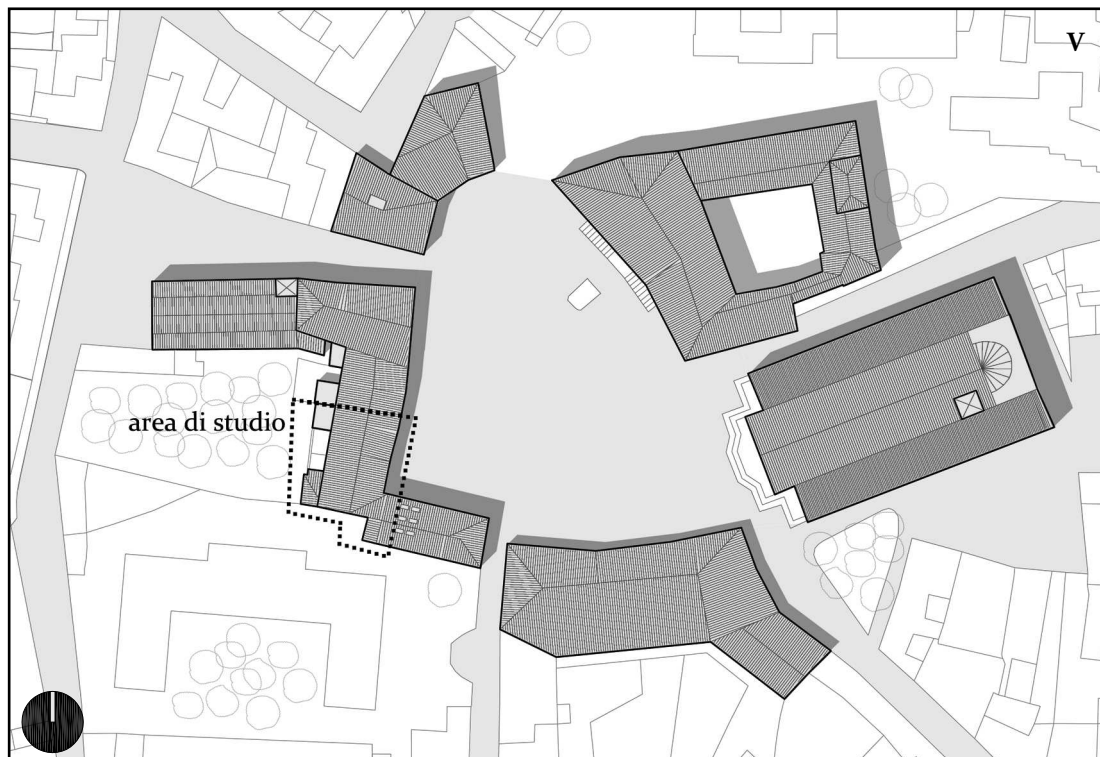
Figura IV. Particolare delle finestre della facciata dell'ex Collegio Pacinotti.

Figura V. Pianta delle coperture.

Figura VI. Portale d'ingresso dell'ex Collegio Pacinotti.

Figura VII. Prospetto ovest di piazza dei Cavalieri.

Figura VIII. Prospetto posteriore dell'ex Collegio Pacinotti.



Contenuto

14	1.1. Inquadramento storico e territoriale: Pisa e piazza dei Cavalieri fino all'intervento vasariano	67	1.4.4. Lavori di sistemazione della Casa Auditoriale (1756-57)
14	1.1.1. Origini	72	1.4.5. Configurazione della Casa Auditoriale nell'Inventario del 1770
15	1.1.2. Periodo romano		
16	1.1.3. Periodo alto medievale		
19	1.1.4. Periodo comunale	73	1.5. Vicende storiche dell'edificio fino alla soppressione dell'Ordine dei Cavalieri di S. Stefano
21	1.1.5. Quattrocento e Cinquecento		1.5.1. Trasferimento della residenza dell'Auditore in via Ulisse Dini (1774)
23	1.1.6. L'intervento vasariano di piazza dei Cavalieri	73	1.5.2. Palazzo della Cancelleria durante la prima soppressione dell'Ordine: testimonianze cartografiche
28	1.1.7. Gli edifici della piazza		1.5.3. Progetto incompiuto per il tribunale di prima istanza (1838-39)
42	1.1.8. L'Ordine dei Cavalieri di S. Stefano	74	1.5.4. Lavori di restauro e consolidamento del palazzo del Consiglio dei Dodici e dell'ex Collegio Pacinotti (1845)
45	1.2. Realizzazione degli edifici sul lato ovest di piazza dei Cavalieri	79	
45	1.2.1. Preesistenze nel sito	81	
47	1.2.2. Costruzione delle tre case in serie (1594-97)		
52	1.2.3. Aspetti funzionali		
54	1.3. Abitazione del Presidente Auditore: prime trasformazioni (1665)	86	1.6. Dall'unità d'Italia ai nostri giorni
59	1.3.1. "Abitazione dell'Illustrissimo Signore Auditore Presidente Ferrante Capponi" nelle testimonianze cartografiche	91	1.6.1. Varie funzioni ospitate nel palazzo
		95	1.6.2. Breve excursus sui Collegi pisani
		100	1.6.3. Interventi all'edificio sotto i Collegi universitari (1938-69)
61	1.4. Casa Auditoriale e palazzo del Consiglio dei Dodici (1689-1774)		1.6.4. Presenza contemporanea dell'Università e dell'Azienda DSU: trasformazioni e cartografia (1974-88)
61	1.4.1. Acquisizione del palazzo dei Priori di Pisa da parte dell'Ordine di S. Stefano (1689-92)	106	1.6.5. Trasferimento del Dipartimento di Diritto Pubblico presso l'ex Collegio Pacinotti: trasformazioni (1996-2000)
62	1.4.2. Casa Auditoriale nelle Pianta del Rinaldi e del Ricci	112	1.6.6. Considerazioni finali
64	1.4.3. Ampliamento della Cancelleria e Scrittoio (1751-53)	115	Note al testo

Analisi conoscitiva dell'edificio: ricerca storica

L'analisi conoscitiva dell'ex Collegio Pacinotti fornisce un quadro dello sviluppo dell'edificio: dalla sua costruzione allo studio delle vicende costruttive che lo interessarono, legate in particolare ai diversi cambi di destinazione che la struttura subì. L'analisi si estende anche al Collegio Puteano e soprattutto il palazzo del Consiglio dei Dodici per i periodi in cui i tre edifici furono interessati da un comune percorso.

Il capitolo inizia con una descrizione della storia di Pisa e del ruolo che piazza dei Cavalieri assunse in rapporto ai cambiamenti della città. Dopo aver chiarito il contesto storico e urbanistico nel quale sorse l'ex Collegio Pacinotti, l'analisi si focalizza su questo edificio, ricostruendone le varie vicende costruttive. Il materiale utilizzato per questo studio è stato tratto dai testi a stampa e, in particolare, da documenti conservati presso l'Archivio di Stato di Pisa e l'Archivio generale di Ateneo, riportati in Appendice A.

1.1. Inquadramento storico e territoriale: Pisa e piazza dei Cavalieri fino all'intervento vasariano

1.1.1. Origini

Si hanno tracce della presenza umana nel territorio pisano fin dall'epoca paleolitica, sebbene manchino fonti sicure che lo attestino.

Non è chiaro se all'inizio esso costituì soltanto una zona di passaggio di popolazioni nomadi, ma già le prime installazioni stabili dovettero avere verosimilmente anche una connotazione commerciale (che del resto caratterizzò per molto tempo l'economia pisana), perché sorte in un territorio con caratteristiche morfologiche molto varie (palude, acquitrino, foresta, pendici), nonché prossimo alla riva del Tirreno ed al centro di una rete di fiumi e corsi d'acqua molto ricca.

Il ritrovamento del cenotafio di un principe etrusco risalente alla fine dell'VIII o al VII secolo a.C., i resti di un edificio sacro coevo dello stesso periodo rinvenuti nell'area del Duomo, ed altri reperti, testimoniano la presenza degli Etruschi a Pisa in tale epoca.

Il recupero presso la stazione ferroviaria di S. Rossore di sedici navi e delle relative strutture portuali, alcune delle quali risalenti al V secolo a.C., indicano che questi svilupparono i traffici fluviali e marittimi; la città fu il primo centro di lavorazione ed esportazione del marmo apuano e di manufatti di bronzo².

A causa della scarsità di ricerche archeologiche ed il sovrapporsi

di trasformazioni successive sul tessuto urbano, che determinò la distruzione delle strutture più antiche etrusche e romane, non è possibile allo stato attuale definire l'assetto originario dell'abitato e delle necropoli. Si ritiene comunque che fino all'inizio del VII secolo si ebbero costruzioni intervallate da aree libere destinate forse ad uso agricolo; verso la fine di tale secolo, l'insediamento urbano si estese nella zona compresa tra la confluenza nelle acque dell'Arno del fiume Auser e la parte finale della riva occidentale di quest'ultimo. Tracce di insediamenti risalenti a quest'epoca sono state rinvenute infatti nella zona di via S. Apollonia, dietro la chiesa di S. Michele in Borgo, in via S. Maria, nel giardino dell'Arcivescovado e in piazza del Duomo, dell'area di piazza Dante, cioè nella zona a nord dell'attuale corso dell'Arno. E' però da notare che per il settore a sud mancano dati a causa del profondo sconvolgimento del territorio, causato anche dalle vicende belliche e per la mancanza di ricerche adeguate.

La sovrapposizione dell'insediamento medievale ed in particolare la costruzione delle torri, che richiesero fondazioni molto consistenti, portò alla distruzione delle strutture del periodo etrusco e romano e, solo ritrovamenti spesso casuali, consentono di ipotizzare lo sviluppo della zona intorno a piazza dei Cavalieri.

I primi insediamenti vi sarebbero sorti verso la metà del VII secolo a.C., come attestato da reperti recuperati presso il palazzo della Scuola Normale; nei decenni successivi questi divennero più stabili e dotati di una maggiore organizzazione, forse dovuta ad una prima formazione della proprietà terriera. In particolare via S. Apollonia

sembra abbia assunto una funzione preminente nell'insediamento urbano, esteso poi in via S. Frediano ed in via Pasquale Paoli, presso cui nel secolo successivo sorse anche un opificio per la produzione di anfore di ceramica.

Secondo alcuni studiosi la collocazione di questi primi insediamenti presso l'area di piazza dei Cavalieri fu dovuta ad una maggiore altimetria della zona, che si verificò tuttavia in epoche molto più recenti; scavi condotti in via S. Apollonia hanno dimostrato infatti che all'epoca il piano di campagna era più basso rispetto ad ora di almeno cinque metri, tanto che la zona subì alcune esondazioni.

Alcune piccole sculture ornamentali rinvenute in via Ulisse Dini e presso la chiesa di S. Sisto in Cortevicchia vi testimoniano la presenza di costruzioni di un certo rilievo; ciò conferma il carattere residenziale della zona, dimostrando infondate le ipotesi per cui nella piazza si identificava il foro o un teatro.

Negli anni intorno al 300 a.C. Pisa ebbe un periodo di espansione urbanistica che portò alla realizzazione di nuovi edifici pubblici di cui purtroppo non si hanno molte notizie a causa di un'esondazione del fiume Auser che coprì in parte le tracce del periodo precedente, i cui depositi alluvionali sono stati rinvenuti in piazza del Duomo e in via S. Apollonia. Probabilmente è ascrivibile a questo periodo anche la monumentalizzazione di un'area di culto in piazza dei Cavalieri (sul retro della cosiddetta Torre della Fame)³.

1.1.2. *Periodo romano*

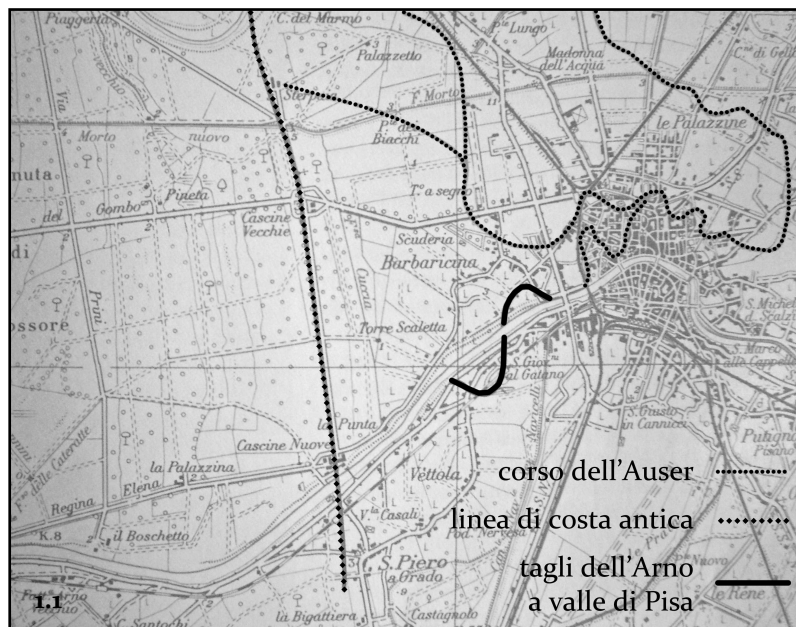
Agli inizi del III secolo avanti Cristo la potenza etrusca era ormai in declino e già durante la prima guerra punica (260-241 a.C.) Pisa, per il suo porto e per l'attività cantieristica, era diventata essenziale nel quadro della politica espansionistica di Roma, e così cominciò un processo di avvicinamento politico e militare dello Stato romano a Pisa, concluso con la concessione ai suoi abitanti della cittadinanza romana negli anni 90-89 a.C.

Molto probabilmente la nuova situazione comportò trasformazioni della topografia urbana di cui però non abbiamo notizie certe; i principali edifici pubblici dovevano sorgere nella parte nord-orientale della città, dove furono edificate le terme, ed in via S. Zeno dove sono state trovate tracce di un teatro. Strutture residenziali sono state ugualmente rinvenute in piazza dei Cavalieri ed in piazza Dante, mentre si registra la scomparsa del complesso di via S. Apollonia che pure aveva avuto una consistenza notevole.

Da attestazioni antiche risulta, in epoca romana, l'esistenza di un Augusteo, di taverne, di arsenali, di un arco, ma non se ne hanno riscontri certi, per cui è difficile determinarne la localizzazione, ma si ritiene che il corso dell'Arno e dell'Auser abbia influenzato, anche in questo periodo, lo sviluppo dell'insediamento urbano (*Figura 1.1*). Risulta che anche nella zona oltre l'Auser furono presenti attività per la lavorazione di oggetti di ceramica e successivamente vi si estesero le necropoli e si ipotizzano costruzioni nella zona di S. Cristina.

Varie ipotesi sono state avanzate sulla funzione di piazza dei Cavalieri in età romana:

- Il Del Borgo e il Mattei vi pongono il foro, basandosi su alcune piante (pianta del Gentilesimo e pianta del Bonanno) e considerando l'importanza assunta dalla piazza in epoche successive⁴.
- Il Pace ed altri situano invece il foro nella zona di S. Sisto all'incrocio fra il cardo e il decumano, individuati in via Pasquale Paoli e via dei Mille⁵.
- Il Toscanelli vi pone prima il foro e successivamente l'Augusteo⁶.
- Il Targioni Tozzetti ed il Nissen, in considerazione della sua forma ed ampiezza, vi collocano il teatro romano⁷.



Queste affermazioni non sono state accolte da altri autori, tra cui Bruni, Abela e Berti⁸, i quali osservano che è errato supporre che l'incrocio tra il cardo ed il decumano avvenisse in Cortevecthia, perché scavi recenti hanno dimostrato che l'asse viario via dell'Ulivo-via Pasquale Paoli ed il prolungamento di via della Faggiola si realizzò in età medievale, dopo la distruzione di un complesso di età augustea.

1.1.3. Periodo alto medievale

Rispetto al periodo precedente, si nota nell'età altomedievale la restrizione delle zone suburbane e la concentrazione dell'area

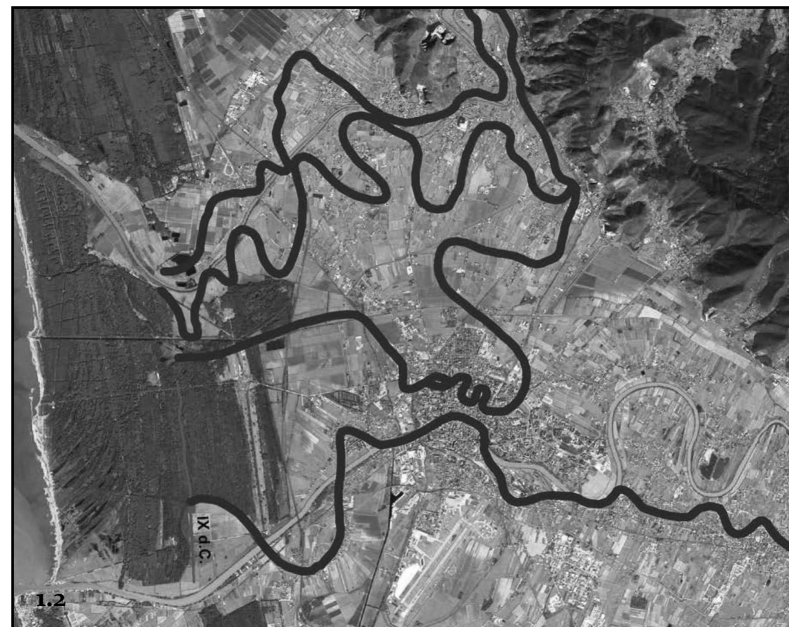


Figura 1.1. Ricostruzione del possibile paesaggio fluviale di Pisa etrusca e romana (BRUNI 2004).

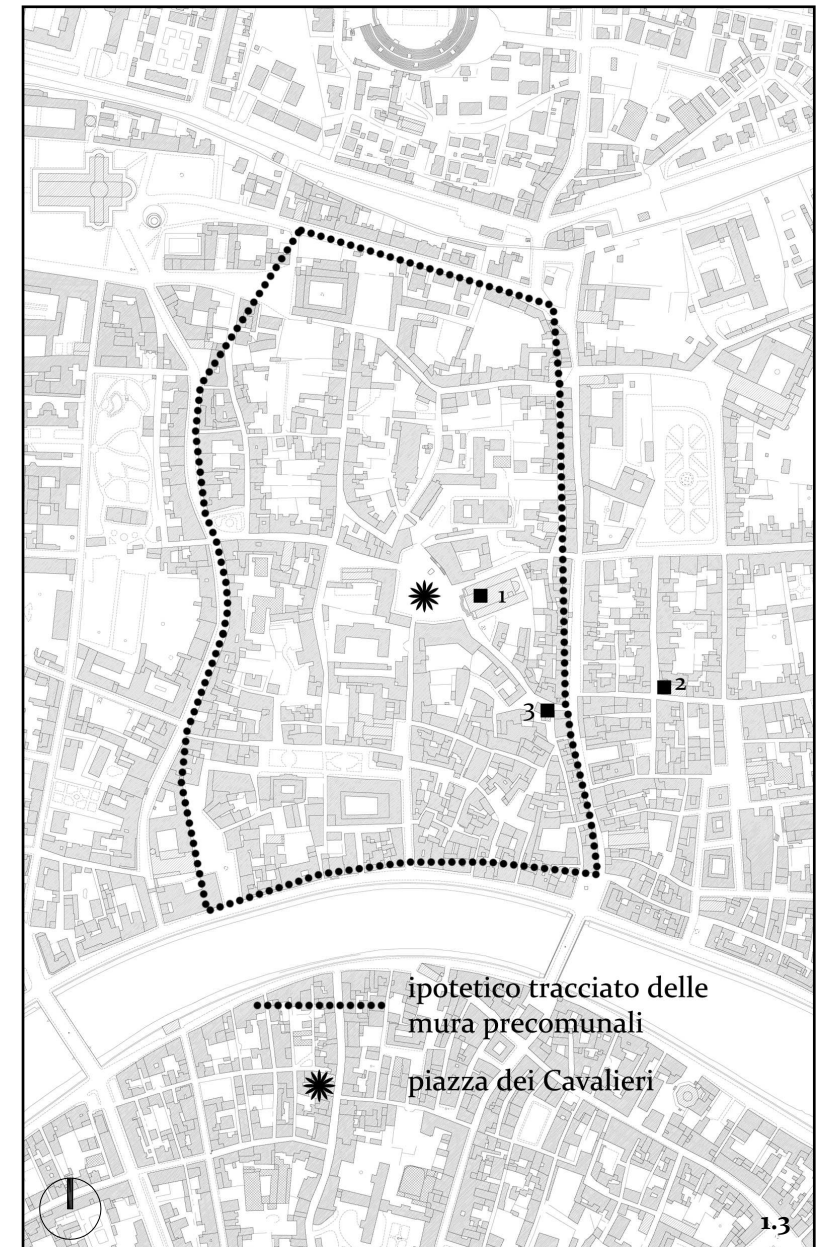
Figura 1.2. Ricostruzione del possibile paesaggio fluviale di Pisa altomedievale (GATTI-GLIA 2013).

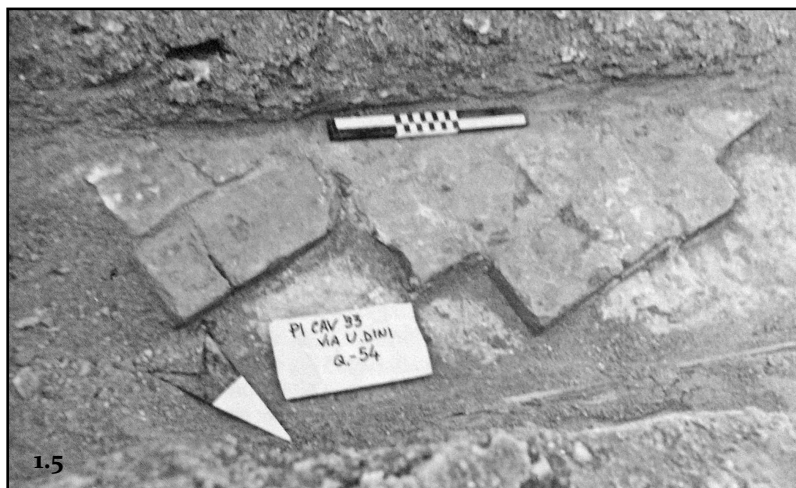
urbana verso occidente, in particolare verso piazza dei Cavalieri ed il Duomo. Analogamente si spostarono in questa direzione alcune attività artigianali e produttive, ed in particolare quella siderurgica. Secondo Gattiglia⁹, questo dimostra “una trasformazione dell'organizzazione e della topografia urbana”, che ebbe come conseguenza l'avvicinamento tra le varie classi sociali e tra le arti cosiddette nobili ed il mondo produttivo. Inoltre la nuova collocazione rispondeva ad un'esigenza di controllo pubblico delle più importanti lavorazioni, ed è significativo che queste attività si svolgessero in un area centrale, vicino a Cortevecchia, dove in epoca longobarda si trovava la sede del gastaldo.

Nella zona tra la chiesa di S. Sebastiano e di S. Cecilia si ebbe la concentrazione di fornaci, favorita dal fatto che il commercio del carbone si svolgeva lungo le vie fluviali ed il fossato che scorreva lungo il lato est delle mura precomunali, ed attraverso una porta che si apriva presso S. Felice e S. Sebastiano (*Figura 1.3*). Scavi archeologici ne hanno portato alla luce tracce risalenti ai secoli VII ed VIII d. C., ma mancano fonti scritte che attestino la reale urbanizzazione della zona fino alla metà del XII secolo, quindi non abbiamo notizie precise dell'attività siderurgica qui impiantata sin dall'alto medioevo.

Il ritrovamento di una fornace, nella zona antistante la chiesa di S. Stefano dei Cavalieri (*Figura 1.4*), ci consente di ricostruirne lo sviluppo e di ipotizzare i tipi di lavorazione che si succedettero tra l'XI ed il XII secolo presso la piazza. Da un'attività iniziale consistente nella riduzione del materiale ferroso, grazie alla

Figura 1.3. Ricostruzione di Pisa in età alto-medievale, con ipotesi di tracciato delle mura precomunali (1: chiesa di S. Sebastiano; 2: chiesa di S. Cecilia; 3: chiesa di S. Felice e S. Sebastiano).





diversificazione delle specializzazioni si passò poi alla produzione specifica di oggetti di vario uso, certamente più commerciabili; la fornace cessò il lavoro tra la seconda metà del XII secolo e la prima del XIII, quando l'attività siderurgica si spostò verso zone suburbane.

Da allora cominciò un processo di urbanizzazione e di sistemazione della zona di piazza dei Cavalieri, come documentato da scavi recenti; edifici esistenti furono demoliti o inglobati in costruzioni in muratura di notevoli dimensioni, forse abitazioni nobiliari, separate da piccoli chiassi. Dall'esame di dati topografici ed archeologici si deduce che dall' XI alla metà del XIV secolo l'attuale via Dini si sviluppava all'interno di piazza delle Sette Vie, e che la parte orientale della strada stessa era fiancheggiata da costruzioni di pregio, edificate in parte davanti ad edifici rinvenuti in via Consoli del Mare più modesti.

In seguito ad analisi stratigrafiche in piazza Dante e delle Vettovaglie, in via dei Mille e degli Uffizi, sono state ritrovate tracce di strade, di spazi aperti e di piazze, che dovevano costituire luoghi di incontro e di vita sociale, forse legati all'uso di pozzi e di lavatoi. Interessanti tratti di pavimentazione formata da mattoni posti di piatto, che sembrerebbe relativa ad un cortile o ad una zona interna, ed altri tratti con mattoni disposti a spina di pesce di taglio, sono stati rinvenuti in piazza dei Cavalieri, forse dovuti ad una pavimentazione risalente alla metà del Trecento. (Figura 1.5) La diversa tecnica costruttiva potrebbe essere stata determinata da una diversa funzione, di transito oppure di sosta¹⁰.

Figura 1.4. Scavi condotti in piazza dei Cavalieri davanti alla chiesa di S. Stefano: resti di una struttura muraria appartenente alla fornace del X-XI secolo (BRUNI, ABELA, BERTI 2000).

Figura 1.5. Scavi condotti in via dei Mille: resti di pavimentazione stradale in mattoni (BRUNI, ABELA, BERTI 2000).

All'inizio del secolo X si avvertono i primi segnali della ripresa della città. Fu iniziata allora la costruzione di una cerchia di mura, precomunale (*Figura 1.3*), entro la quale l'estensione dell'abitato risulta più limitata rispetto a quella di epoca classica, con un orientamento viario diverso, perché il nuovo tracciato determinò un nuovo allineamento stradale, caratterizzato da assi ortogonali orientati in senso nord-sud ed est-ovest.

1.1.4. Periodo comunale

All'inizio del secolo successivo (XI) questo risveglio appare più evidente, come dimostrato dall'abbondante documentazione archivistica pervenuta, e da altre fonti. Nell'area urbana sussistevano ancora terreni agricoli e spazi incolti e le strutture edilizie erano costituite spesso da case di legno e da capanne, ma alla fine del secolo erano stati occupati terreni interni ed urbanizzate aree periferiche. Questo impulso edilizio fu molto forte, tanto che, dal 1286, precise disposizioni vietavano ai nobili l'acquisizione di torri, case e terreni nella zona dove sorgevano edifici del Comune del Popolo, distinguendo l'area lasciata all'iniziativa privata (ad ovest di S. Sisto), da quella sottoposta al controllo del Comune (da piazza delle Sette Vie a quella del Castelletto)

All'inizio del periodo comunale risale la costruzione in Cortev ecchia della chiesa edificata in onore di S. Sisto, dopo la vittoria riportata dai Pisani sulla flotta tunisina il 6 agosto 1087, giorno appunto

dedicato al Santo, e alla cui costruzione fu destinata parte del ricchissimo bottino di guerra. Questo tempio assunse anche un alto valore votivo e civile, tanto che vi si commemoravano anche gli eventi più importanti della città e vi avevano luogo i consigli cittadini.

E' significativo che fu prescelta la Cortev ecchia, in prossimità dell'antica sede del potere fin dall'epoca longobarda, abbandonata nel secolo XI e futuro centro politico-amministrativo comunale.

Come già accennato, lo sviluppo degli insediamenti nel territorio era stato fortemente influenzato dal corso dell'Auser e dell'Arno, con prevalenza della riva nord di questo, ed era stato determinato, tra l'altro, anche dalle fondazioni monastiche poste al centro di ampie zone agricole.

Tra l'XI e il XII secolo Pisa, grazie alla sua posizione geografica e alle capacità marittime e commerciali dei suoi cittadini, ebbe un notevole sviluppo economico che determinò una rapida espansione edilizia, con la conquista di nuovi spazi residenziali e l'intensificazione di costruzioni in aree già occupate, con la conseguente realizzazione delle caratteristiche case-torri.

Erano sorti già, e subirono un ulteriore incremento, alcuni quartieri e borghi densamente popolati (la "villa" di Chinzica, Fuori porta, S. Vito, S. Paolo), ed era in atto la costruzione della Cattedrale e la sistemazione dell'area della "civitas vetera"; la nuova situazione che si stava delineando richiedeva una nuova "ridefinizione urbanistica" della città. Questi centri di aggregazione, che facevano capo ai diversi quartieri e ordini monastici, avevano in comune interessi

politici, commerciali e civili, erano parte dello stesso organismo urbano, e perciò, nel 1155, si rese necessaria la costruzione di una nuova cerchia di mura che racchiudesse un'area molto più vasta della precedente (*Figura 1.6*).

Essa, oltre ad assumere una funzione difensiva, rappresentò il simbolo dell'unità comunale; in seguito fu rafforzata ed ampliata, ma ormai la struttura urbana era fissata definitivamente, tanto che, alcuni agglomerati sorti in seguito lungo le principali vie di comunicazione, costituirono dei veri e propri borghi, mentre gli spazi interni liberi furono totalmente occupati da nuove costruzioni.

Pisa però non aveva ancora un edificio simbolo dell'istituto comunale in cui fossero presenti le varie sedi del potere; solo nel 1161 fu edificata dai consoli la “domus Communis”, molto probabilmente presso la chiesa di S. Ambrogio, in piazza del Castelletto. Di quest'edificio non rimangono testimonianze dirette, si ritiene che fu distrutto agli inizi del XVI secolo dai fiorentini per cancellare un simbolo della passata gloria dei Pisani.

Alla fine del XII secolo con l'avvento dell'istituto podestarile ed alla metà del XIII con l'affermarsi del regime del Popolo, ed il conseguente sviluppo dell'apparato burocratico, si avvertì l'esigenza di nuovi spazi e perciò dal Comune furono prese in affitto o espropriate alcune abitazioni fra la chiesa di S. Ambrogio in piazza del Castelletto e piazza dei Cavalieri. Nel 1279 Oddone di Pace cedette alcune sue case e, con l'accorpamento di altri edifici, fu creato il palazzo del Popolo o degli Anziani; in tal modo si verificò

uno spostamento del centro politico intorno alla piazza delle Sette Vie.

Nella seconda metà del Duecento si ebbero due raggruppamenti di edifici comunali: a sud-est presso la chiesa di S. Ambrogio sorgeva la “domus Communis”, la Camera delle Curie Civili, l'Archivio degli Atti, la Zecca e la “domus degli Stendardi”, mentre a nord-ovest, dietro la chiesa di S. Sisto e intorno a piazza delle Sette Vie, un altro nucleo era costituito dal palazzo degli Anziani, dal palazzo del Capitano del Popolo, dalle carceri della Fame e dalla nuova Camera del Comune (*Figura 1.7*).

La configurazione urbanistica assunta durante questo secolo si mantenne pressoché invariata anche per tutto il secolo successivo, fino alla conquista di Pisa da parte dei fiorentini nel 1406.

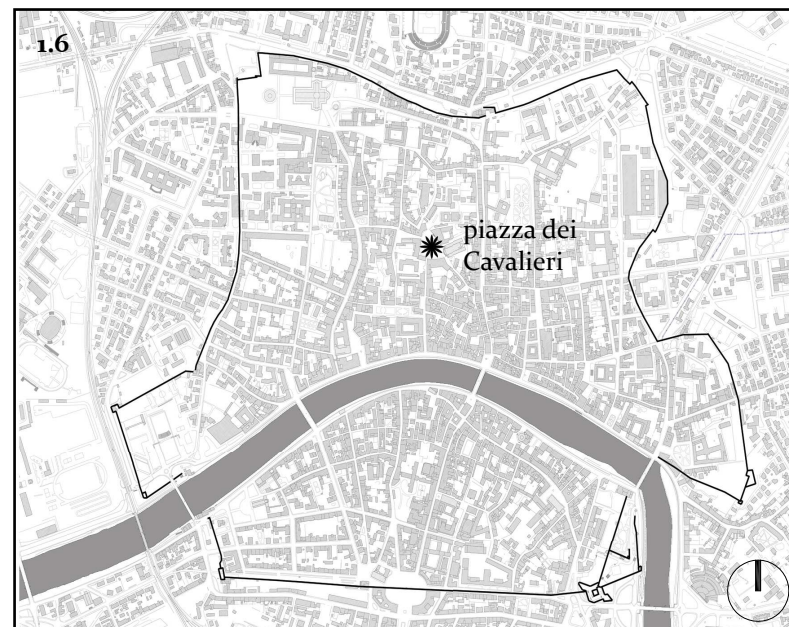
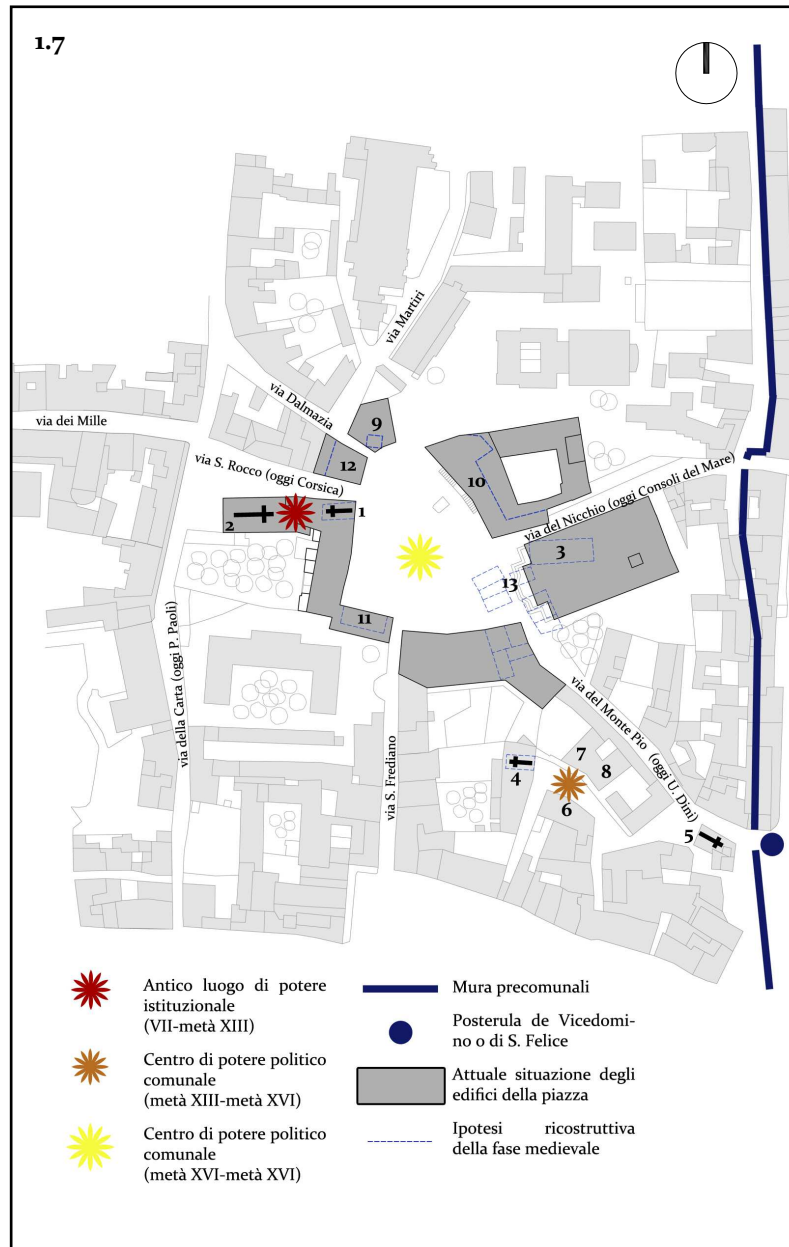


Figura 1.6.
Tracciato delle
mura comunali
del 1155.

Figura 1.7. Piazza delle Sette Vie e piazza del Castelletto in epoca medievale (1: S. Pietro in Cortevecthia, 2: S. Sisto in Cortevecthia, 3: S. Sebastiano alle Fabbriche Maggiori, 4: S. Ambrogio al Castelletto, 5: SS. Felice e Regolo, 6: Prima domus Communis, 7: Camera del Comune, poi palazzo del nuovo Comune, 8: Palazzo del Podestà, 9: Torre della Fame, 10: Palazzo degli Anziani, 11: Palazzo dei Priori o della Comunità di Pisa, 12: Palazzo del Capitano del Popolo, 13: Case-torri lungo la via de fabricis (odierna via U. Dini).



1.1.5. Quattrocento e Cinquecento

Il Quattrocento fu un secolo da dimenticare per la storia pisana. Dopo la battaglia della Meloria, avvenuta nell'agosto 1284, la potenza marittima pisana era stata molto ridimensionata, costringendo la città a rafforzare i suoi domini sul contado toscano. In questa operazione venne a scontrarsi con la potenza fiorentina che era interessata agli stessi territori; il conflitto tra le due città si prolungò a lungo, fino a quando i fiorentini riuscirono a conquistare Pisa nel 1406.

Quando i fiorentini entrarono in città la trovarono allo stremo delle forze: le epidemie del 1362 e 1372 avevano ridotto grandi fasce di popolazione e la crisi economica, dovuta alla riduzione dei traffici marittimi, insieme con l'assedio fiorentino, avevano portato la gloriosa città a una situazione di miseria. Nonostante questo le descrizioni che arrivano dagli storici dell'epoca descrivono una città ancora bella e affascinante, ma questo corrispondeva solo a un aspetto esteriore, mentre all'interno il tessuto edilizio stava andando incontro a un lento deterioramento.

Il Tolaini descrive così la situazione: "Lo scenario che la città aveva conservato anche dopo la resa doveva rimanere a lungo intatto: la distruzione si operò all'interno delle strutture, come un tarlo che devasti un mobile mantenendone inalterata la forma superficiale. La rovina dell'economia, la fine dei traffici, la miseria del popolo, i debiti della comunità e dei privati, l'esodo della popolazione, il deterioramento del patrimonio edilizio, la dispersione delle forze

culturali costituirono anche allora il panorama consueto d'ogni annessione avvenuta e mantenuta colla forza delle armi. Pisa non scampò alla verifica di questo fatto, che poi era nella logica delle cose¹².

Una volta avvenuta la conquista, la situazione pisana peggiorò: il lungo assedio aveva impedito di continuare l'opera di bonifica dei canali e fiumi che erano andati incontro all'insabbiamento e quindi un ulteriore ostacolo al traffico marittimo che era già fortemente contratto. Questa situazione di crisi economica fu aggravata dai fiorentini che scelsero una politica di repressione della vecchia nemica, impedendone la ripresa economica per paura di una sua ribellione, come in effetti avvenne, non appena ne ebbe occasione, dal 1494 a 1509.

I fiorentini misero propri funzionari, civili e militari, per controllare il potere urbano tra cui in particolare il Podestà, il Capitano e i Consoli del Mare. Dal punto di vista urbanistico trasferirono tutte le sedi del potere dalla riva nord a quella sud.

Il tessuto urbanistico in questi anni andò deteriorandosi sempre più: molte case furono danneggiate dalla permanenza dei soldati e i proprietari delle restanti, per evitare le pesanti tasse, le rovinavano apposta per ridurne il valore, oppure le cedevano gratuitamente agli ordini monastici o ad altri per evitare che venissero occupate dai soldati.

Questo fece sì che il valore delle case si riducesse molto e favorì quel processo di accorpamento di più case o case-torri a creare un unico palazzo esteso in lunghezza che era già iniziato nel XIV secolo, ma

che ebbe il suo picco in questo periodo.

Ci furono però alcuni interventi positivi che si deve citare: sotto l'arcivescovo Filippo dei Medici venne ristrutturato il palazzo arcivescovile e fu arricchito il Camposanto, soprattutto con gli affreschi di Benozzo Gozzoli. Nel 1475 venne creato l'Ufficio Fiumi e Fossi che provvide alla bonifica del contado e nel 1472 venne rilanciata l'Università, che fu però nominata "Studio fiorentino" e in cui studiò anche Giovanni dei Medici, il futuro papa Leone X. È anche di questi anni (1472-94) la costruzione del palazzo della Sapienza, che fu interrotta dalla momentanea fine del dominio fiorentino.

Nel 1509-12 venne realizzata la fortezza bastionata a rinforzo della Cittadella da parte di Giuliano da Sangallo, che sottolinea il controllo con cui i fiorentini tenevano la città di Pisa; infatti questo nuovo impianto difensivo, necessario a causa dei danneggiamenti subiti dalla struttura preesistente negli anni 1494-1509, doveva servire sia a protezione della città verso nemici esterni, sia verso la città stessa nel caso di nuovi sollevamenti.

A parte alcuni casi sporadici il Quattrocento fu quindi un secolo di crisi dal punto di vista economico e urbanistico. Per avere una ripresa si dovette aspettare il 1537, con l'arrivo al potere di Cosimo I, il quale decise di designare Pisa seconda città del Granducato di Toscana e di servirsene, sfruttando le sue potenzialità, anziché reprimerne lo sviluppo.

In particolare Cosimo scelse Pisa come sede del nuovo Ordine dei

Cavalieri di S. Stefano, decise di riaprire e potenziare l'Università, proseguendo la costruzione della Sapienza, e istituì, nel 1574, l'Ufficio dei Fossi che fu responsabile di grandi opere idrauliche negli anni a venire.

Gli interventi di maggiore impatto urbanistico consistettero nella realizzazione della piazza del Grano, oggi piazza Vettovaglie, e nella regolarizzazione di piazza de Cavoli, oggi nota come piazza Cairoli o della Berlina. Si lavorò anche alle difese della città: fu costruito il bastione del Parlascio su progetto di Nanni Ungaro nel 1543 e vennero sistemati quelli del Barbagianni e di Stampace. Inoltre si realizzò la costruzione dei nuovi arsenali poiché, nella politica di Cosimo, Pisa doveva essere la sede della potenza marittima del nuovo stato toscano.

Oltre a queste importanti realizzazioni ad opera diretta dei Medici, Cosimo I riuscì a dare un nuovo impulso anche all'edilizia privata, attraverso l'emanazione della "legge Comodo". Questa norma favoriva l'esproprio di edifici e terreni per costruire nuovi palazzi o ristrutturare quelli esistenti, più tardi il motuproprio di Ferdinando I, sul restauro delle fabbriche in rovina, concorse alla stessa maniera a dare uno slancio alla realizzazione di nuovi palazzi signorili, tra cui possiamo nominare: quelli di Federico Lanfranchi (1560), di Fiumi e Fossi (1588), palazzo Toscanelli (1579), di Carlo Lanfranchi (1591), Palazzo Reale (1583), di Salviati (1594), Del Torto (1595), Del Testa (1581-82), dello Stellino (1590-96) e della Pia Casa di Misericordia (1593-97)¹³.

Questo nuovo impulso urbanistico non fu quindi caratterizzato da

nuove realizzazioni, ma dall'utilizzo del tessuto esistente, attraverso un accorpamento di vari nuclei a formare un unico edificio. Questo comportò la scomparsa di molti chiassi, oppure, quando questo non fu possibile, le varie parti erano collegate tramite cavalcavia.

Per creare un aspetto unitario, i palazzi erano intonacati e, a volte, affrescati, in modo da nascondere le diverse unità che li componevano. Sia nel Quattrocento che nel Cinquecento un aspetto peculiare dei nuovi palazzi fu l'utilizzo del marmo in facciata, che ritroviamo anche nel palazzo del Consiglio dei Dodici, insieme al motivo del portale con balcone sovrapposto, anch'esso molto caratteristico delle dimore signorili di questo periodo.

1.1.6. *L'intervento vasariano di piazza dei Cavalieri e successive trasformazioni*¹⁴

Piazza dei Cavalieri aveva avuto il suo maggior sviluppo tra la fine del XII secolo e la metà del XIV. Quando nel 1509 Pisa tornò sotto la potenza fiorentina, nella piazza furono collocate le maggiori magistrature: nel palazzo degli Anziani si insediò il commissario fiorentino, nel palazzo dell'Orologio il Capitano di custodia e balia e i Priori, che avevano sostituito gli Anziani, vennero alloggiati nel palazzo del Consiglio dei Dodici, che prima era utilizzato come Archivio e Cancelleria.

Oltre ai palazzi descritti, sulla piazza erano presenti le chiese di S. Pietro in Cortevicchia e di S. Sebastiano¹⁵, che occupava un'area

molto inferiore a quella dell'attuale chiesa di S. Stefano e aveva anche un orientamento diverso, dettato dalla topografia precedente a quella dell'intervento vasariano. È infatti abbastanza sicuro che la superficie della piazza fosse inferiore rispetto all'estensione attuale, che corrisponde a quella dell'intervento vasariano. Infine sul lato sud, tra le via Ulisse Dini e S. Frediano erano presenti varie case e case-torri che erano collegate ai palazzi comunali di piazza del Castelletto. Come già detto, in questi anni la piazza era detta 'delle Sette Vie' a causa del numero di strade che vi sfociavano (*Figura 1.7*).

Questo quadro appena descritto mutò nella seconda metà del XVI secolo quando Cosimo I decise che la sede del nuovo Ordine religioso e militare di S. Stefano sarebbe stata piazza delle Sette Vie, che cambiò nome in piazza della Conventuale o dei Cavalieri, in virtù della nuova istituzione.

La scelta della sede per la Religione non fu casuale, ma rientrava nel processo di affermazione della potenza medicea e nella cancellazione di ogni riferimento all'antica gloria repubblicana. Così come i centri del potere politico vennero spostati dalla riva nord alla riva sud dell'Arno, così si scelsero, come sede del nuovo Ordine, gli edifici di piazza delle Sette Vie, che un tempo avevano ospitato le più importanti magistrature della Repubblica Pisana.

L'intervento urbanistico fu affidato a Giorgio Vasari che aveva già mostrato le sue doti di urbanista, oltre che di architetto, nel progetto degli Uffizi a Firenze.

Il sito su cui si trovò ad operare era caratterizzato da una fortissima eterogeneità di strutture: torri, case-torri, chiese, ognuna risalente a un periodo diverso. Lo stesso palazzo degli Anziani non nacque come un organismo unitario, come accadde per palazzo Vecchio a Firenze e a Siena, ma era costituito dall'accorpamento di case torri di diversi periodi, tra le quali poi erano sorte altre costruzioni a colmare gli spazi. Non si ha una rappresentazione di come apparisse la piazza all'epoca in cui vi arrivò il Vasari, ma è certo che doveva essere caratterizzata da una forte disomogeneità, a cui si sommava anche la presenza di un numero così alto di vie di accesso e di vuoti urbani.

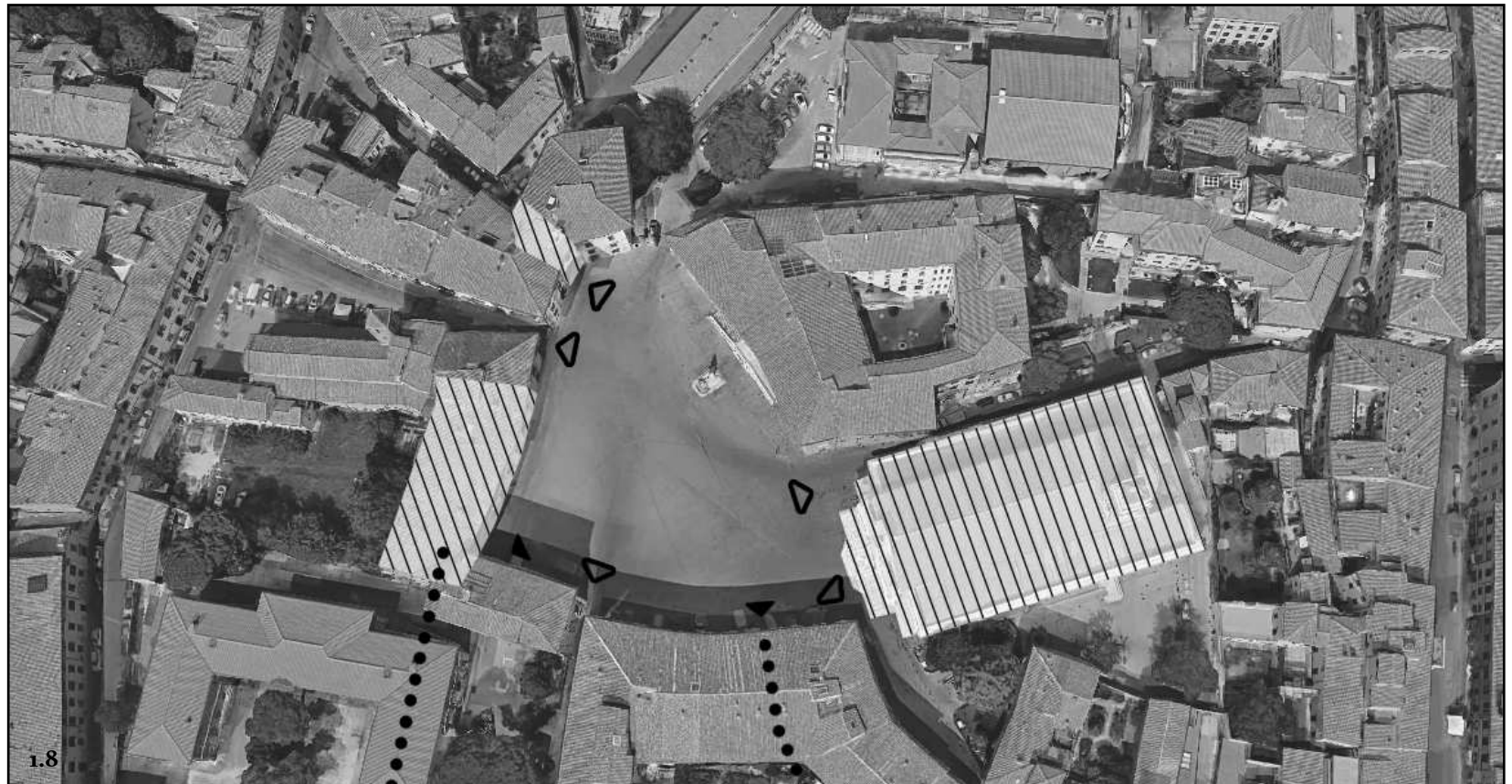
L'obiettivo che perseguì il Vasari nei suoi interventi fu quindi quello di creare un complesso unico e omogeneo, che alla fine produsse una piazza che viene descritta in molti testi come "salotto urbano". Ossia il Vasari riuscì nell'intento di creare un'unità d'immagine tra i vari organismi coinvolti: il palazzo della Carovana e la Canonica, entrambi costituiti da più unità indipendenti, furono accorpati dietro un'unica facciata, nel primo caso scandita dal uno schema geometrico a graffito, capace di mascherare i diversi interassi tra le aperture, nel secondo da un semplice intonaco uniforme. Una soluzione molto brillante fu il collegamento del palazzo del Capitano con la torre della Fame attraverso un cavalcavia che creò un dolce raccordo tra i due edifici. Il lato ovest venne chiuso attraverso la costruzione delle "tre case" a schiera, che inglobarono nel prospetto anche la vecchia chiesa di S. Pietro in Cortevicchia, poi chiamata di S. Rocco. A quest'ultima fu aggiunto l'oratorio

sopra la navata, per poter raggiungere l'altezza di gronda delle altre tre case e formare un fronte unico. Infine lo spazio vuoto a sud-est fu completato attraverso l'edificazione della chiesa dell'Ordine che rappresentò un'altra quinta verticale dove prima era presente un vuoto (*Figura 1.8*).

Alla fine dell'intervento si ebbe quindi uno spazio caratterizzato da un'immagine unitaria, una specie di chiostro pubblico su cui si affacciavano i vari edifici dell'Ordine.

Questa unità urbanistica fu raggiunta grazie al prevalere delle facciate sulle strutture portanti retrostanti: "la regolare rete delle finestre, racchiuse da semplici incorniciature, lievi e di poco aggetto, ben convive con i graffiti del palazzo della Carovana, gli affreschi del palazzo dell'Orologio e quelli del Collegio Puteano" e tutto ciò è stato ottenuto soprattutto attraverso "la tendenza a raggiungere la simmetria, la modularità e l'articolazione ritmica delle facciate"¹⁶.

Figura 1.8. Intervento del Vasari su piazza dei Cavalieri: sono state segnate con campitura a linee diagonali quelle aree che erano caratterizzate da vuoti o da strutture in decadenza. Le frecce indicano le sette vie che davano sulla piazza medievale, quelle a colore pieno rappresentano gli accessi chiusi dopo il progetto vasariano e le strade che vi sfociavano (linee puntinate).



Dopo l'intervento del Vasari il numero delle strade che convergevano nella piazza era passato da sette a cinque, l'incrocio delle loro proiezioni all'interno della piazza costituisce il punto focale attraverso il quale si ha la miglior visuale della piazza. Infatti da questo punto le irregolarità che caratterizzano i vari edifici, dovute al processo di accorpamento di diverse unità, tendono ad annullarsi e ad esaltare al massimo la regolarità e simmetria delle facciate (*Figura 1.9*).

Oltre ad aver avuto una buona intuizione urbanistica nella realizzazione della piazza, in modo che risultasse come un "salotto urbano", attraverso la sapiente scansione delle facciate, il Vasari studiò anche la percezione che si aveva degli edifici dalle varie vie di accesso. Da questa analisi emerge una chiara priorità assegnata a certi edifici rispetto ad altri; infatti le principali vie d'accesso erano, e sono, via Ulisse Dini e via Corsica che danno il massimo risalto al palazzo della Carovana. In secondo ordine, avvicinandosi alla piazza, compaiono la chiesa dei Cavalieri e il palazzo dell'Orologio. Anche giungendo da via Dalmazia e via S. Frediano lo sguardo viene convogliato verso il palazzo della Carovana e in un secondo momento verso le altre due costruzioni (*Figure 1.10, 1.11*). Il prospetto sud-ovest con la canonica, il palazzo del Consiglio, le tre case a schiera e la chiesa di S. Rocco rimangono in una zona d'ombra, sono in una posizione privilegiata solo giungendo da via Consoli del Mare, che però rappresenta un percorso meno frequentato ed inoltre risente della realizzazione delle ali laterali della chiesa di S. Stefano che ne hanno ridotto il tracciato.

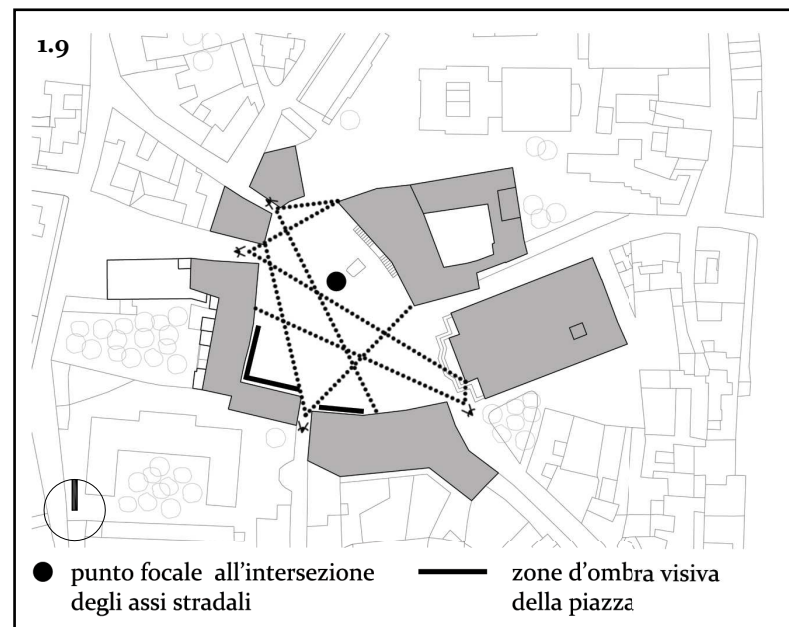


Figura 1.9. Studio della percezione visiva della piazza dalle diverse vie di accesso.

Figura 1.10. Percezione di piazza dei Cavalieri da via Corsica.

Figura 1.11. Percezione di piazza dei Cavalieri da via S. Frediano.

Il Vasari ebbe il merito di realizzare una degna sede per l'Ordine di S. Stefano, andando letteralmente a sovrapporsi al vecchio tessuto medievale, simbolo della Repubblica Pisana. Questo, oltre che a un intento politico, rispose anche ad esigenze economiche per le quali il riutilizzo delle precedenti strutture rappresentava la soluzione più economica e veloce.

Il 12 ottobre 1567 Cosimo I donò all'Ordine quattro siti: quello del palazzo dei Cavalieri (quasi ultimato), gli edifici dove sorgerà la Canonica, il Palazzotto del Buonomo e la torre della Fame con i terreni circostanti, e l'area della chiesa di S. Stefano dei Cavalieri.

Il Vasari si occupò per prima degli interventi al palazzo della Carovana che iniziarono già nel gennaio 1562 e in febbraio inviò il modello in legno del palazzo. Oltre a questo, la prima fase di lavori riguardò la Chiesa dei Cavalieri di S. Stefano, il palazzo dell'Orologio e la Canonica.

Il Vasari morì lo stesso anno di Cosimo I: nel 1574; i lavori alla piazza continuarono nei decenni successivi secondo il progetto dell'architetto aretino, anche se con tempi maggiori legati al fatto che, con i granduchi e architetti successivi, non si raggiunse quel binomio tra committente-artista che era stato così forte tra Vasari e Cosimo I e che fu sicuramente alla base del successo dell'intervento. A Cosimo I succedette Francesco I durante il quale non si ebbero grandi interventi, ma a cui si deve l'inizio della celebrazione medicea, attraverso la collocazione del busto di Cosimo I nella facciata del palazzo della Carovana.

Nel 1589 andò al potere Ferdinando I e sotto di lui si portò a

termine il progetto vasariano: furono realizzate le tre case a schiera del prospetto ovest a cui fu collegata anche la chiesa di S. Rocco, il palazzo del Buonomo e la facciata della chiesa dei Cavalieri. Inoltre, sempre sotto di lui, i Priori decisero di ristrutturare il proprio palazzo (del Consiglio dei Dodici) che assunse l'aspetto attuale.

A Ferdinando I si deve anche la collocazione della statua di Cosimo I nel 1600, situata nel punto di maggior visibilità, tra il palazzo della Carovana e il punto di convergenza delle strade (*Figura 1.12*). Per potervi portare l'acqua si procedette anche alla costruzione dell'acquedotto mediceo, tra il 1592 e il 1598, che portava l'acqua da Asciano fino in città.

Con Cosimo III¹⁷ l'Ordine acquisì il completo usufrutto della piazza e si realizzarono le due ali laterali della chiesa dei Cavalieri, su progetto di Pier Francesco Silvani (*Figura 1.13*).

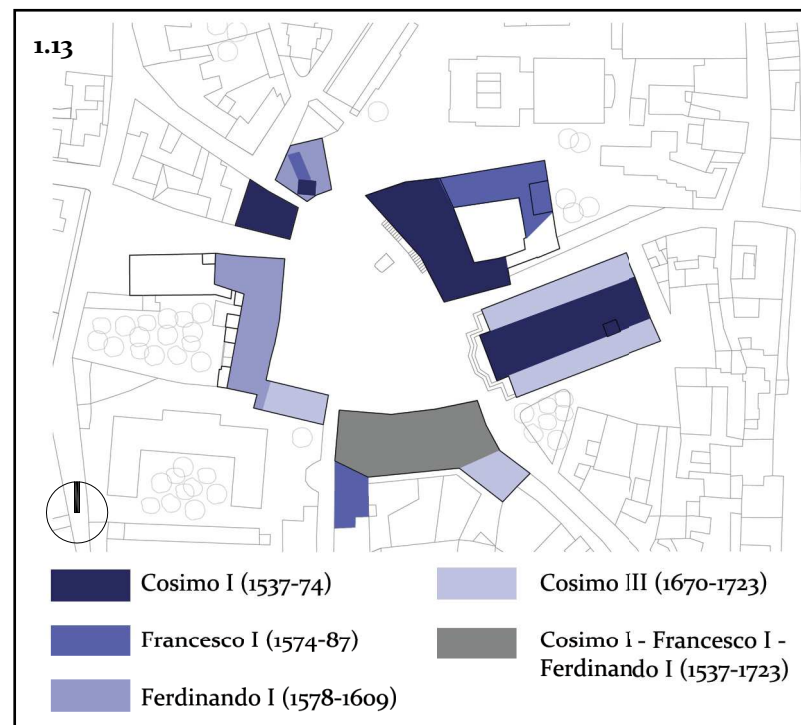
Con quest'ultimo intervento possiamo dire stabilita la struttura della piazza, che si mantiene invariata fino ai giorni nostri; negli anni sono



Figura 1.12. Statua di Cosimo I davanti al palazzo dei Cavalieri.

stati fatti vari interventi agli edifici che la compongono, ma rivolti alle strutture interne o ai prospetti.

Con la soppressione dell'Ordine nel 1859 i vari edifici passarono al patrimonio statale: da essere la sede della Religione di S. Stefano, la piazza divenne, ed è tuttora, sede dell'eccellenza degli studi. Questo processo iniziò con l'assegnazione del palazzo della Carovana a sede della Scuola Superiore Normale di Pisa. Attualmente anche il palazzo dell'Orologio è di sua proprietà, così come il Collegio Puteano con la chiesa di S. Rocco, dove è collocata la sede del Centro di Ricerca matematica Ennio de Giorgi, Laboratorio Fibonacci,



altissimo profilo nella formazione e nella ricerca per le scienze matematiche. Infine le case a schiera del prospetto ovest passarono nel dopoguerra a far parte del patrimonio dell'Università e solo il palazzo del Consiglio rimane, insieme con la chiesa, a ricordare la vecchia istituzione della piazza.

Negli ultimi anni si è provveduto a sottolineare le caratteristiche uniche della piazza attraverso una nuova illuminazione che, su progetto di Roland Jèol, ha previsto la collocazione di apparecchi sulle facciate, in modo da risultare quanto più nascosti, e per terra, da cui proiettano la luce dal basso verso l'alto evidenziando, forse un po' troppo, i leggeri aggetti delle cornici delle finestre.

Infine dal 2011 al 2013 è stata realizzata una pavimentazione che ha sostituito l'asfalto preesistente.

1.1.7. Gli edifici della piazza

Il palazzo dei Cavalieri

Il palazzo dei Cavalieri era un tempo la sede della Magistratura degli Anziani. Questi vi si trasferirono nel 1280, quando si ha notizia di un contratto di affitto stipulato da Oddone di Pace, proprietario di alcune case-torri. Stabilitavi la loro residenza gli Anziani apportarono alcuni cambiamenti: gli spazi tra le varie case torri, risalenti al XII-XIII secolo, vennero occupati da altre fino a quando tutto il prospetto fu completo. Da alcuni rilievi

Figura 1.13. Schema riassuntivo dei Granduchi sotto cui si realizzarono i vari interventi di piazza dei Cavalieri.

termografici è stato accertato che il palazzo fosse composto di dieci nuclei edilizi affiancati che, nel corso dei secoli XIII-XIV, subirono varie modifiche, accorpamenti, interventi volti a realizzare una maggiore unità costruttiva. A testimoniare questa fase, oltre che i paramenti murari delle facciate laterali, è la trecentesca colonna, collocata nella cinquecentesca Sala d'Armi, che sosteneva una volta reale.

Con l'istituzione dell'Ordine di S. Stefano, il palazzo degli Anziani fu scelto come sede dei cavalieri; per adattarsi alla nuova destinazione l'edificio dovette subire molti interventi, che iniziarono nel 1562 secondo il progetto di Giorgio Vasari.

L'ingegnere incaricato dei lavori fu David Fortini, le cornici di pietra

serena che racchiudono le finestre della facciata furono opera dello scalpellino Antonio Di Lionardo Bitossi, mentre i soffitti lignei, che caratterizzano la Sala Azzurra e la Sala degli Stemmi, furono realizzati da Pier Agnolo di Domenico.

Nonostante le difficoltà incontrate, legate a dover intervenire su strutture esistenti, i lavori furono terminati nel 1564, ad esclusione della scala e della decorazione della facciata. Quest'ultima rappresenta forse il momento più alto dell'architetto Giorgio Vasari che seppe unire magistralmente le tre arti, architettura, scultura e pittura, a formare un partito scenografico che rappresenta uno tra gli esempi più importanti del manierismo toscano (*Figura 1.14*).

L'impianto iconografico a graffito ha una forte valenza politica

Figura 1.14. Palazzo dei Cavalieri o della Carovana.



e religiosa e infatti dovette essere approvato da Cosimo I che apportò alcune modifiche all'idea originaria. Il fulcro della rappresentazione è rappresentato dallo stemma mediceo, sorretto dalle figure allegoriche della Religione e Giustizia, collocato sopra il balcone del primo piano. Il disegno a graffito, oltre che celebrare la potenza medicea, ebbe anche l'effetto di regolarizzare la facciata, che non presentava una scansione regolare delle aperture a causa delle preesistenti strutture. Allo stesso scopo servì anche la scala di accesso che smussava la leggera piega del prospetto. La scala fu realizzata in pietra serena di Gonfolina, a doppia rampa, su modello di quella michelangiotesca di piazza del Campidoglio. La scala venne rifatta nel 1821 in marmo.

Il progetto del Vasari si sviluppava su quattro piani, secondo uno schema distributivo ispirato a quelli conventuali. "Vi erano previsti alloggi per ogni cavaliere, raggiungibili tramite i porticati a logge posti sul cortile interno, ambienti comuni, saloni per gli esercizi d'armi e di scherma; la presenza di locali di servizio quali cucine, magazzini, legnaie e stalle rendevano questo organismo architettonico autonomo. Il prospetto tergale rispetta la valenza architettonica claustrale sottolineata dal susseguirsi di arcate di tre piani a creare un vasto loggiato"¹⁸.

Sul retro del palazzo era presente un vasto orto dove erano collocati i magazzini, le cucine, le stalle e la legnaia, a cui si aveva accesso direttamente dal portone sotto la scalinata di facciata.

I quartieri dei cavalieri erano collocati sugli ultimi tre piani ed erano costituiti da due stanze: una per studio e una per dormire,

tranne qualche quartiere di dimensioni maggiori che ospitava i funzionari più importanti.

Il palazzo subì vari interventi negli anni a seguire. Nel 1777 furono avanzati alcuni progetti, non realizzati, che prevedevano un volume di raccordo con il palazzo dell'Orologio. Sempre in quell'anno fu realizzato un piano mezzanino in corrispondenza dell'Armeria, che comportò la demolizione della volta reale.

Quando la Religione fu soppressa nel 1859, il palazzo divenne sede della Scuola Normale Superiore, nata nel 1846 per volere di Leopoldo II e collocata presso il convento di S. Silvestro. Con questa nuova destinazione cambiarono anche le esigenze che il palazzo doveva soddisfare. Già nel 1849 erano stati rialzati di due piani i palazzi presenti nel cortile posteriore, nel 1930 con Giovanni Gentile si effettuarono grossi interventi al fabbricato: fu costruito un complesso di quattro piani che racchiudeva il cortile interno e che ebbe conseguenze anche sul prospetto posteriore e in particolare sulla distribuzione interna degli ambienti che venne stravolta dalla costruzione di un corridoio centrale e comportò la scomparsa della suddivisione in quartieri.

Il palazzo ospita ancora oggi la sede della Scuola Normale Superiore e rappresenta l'attrazione maggiore della piazza.

La Chiesa di S. Stefano dei Cavalieri

Poco dopo la costruzione del palazzo della Carovana, le attenzioni

del Vasari si rivolsero alla chiesa della Religione che rappresenta l'unica edificazione di tutto il progetto di recupero della piazza, insieme alle case a schiera sul fronte opposto. La chiesa sorse sopra i resti della medievale chiesa di S. Sebastiano alle Fabbriche Maggiori, attestata fin dal 1074, e di alcuni orti, di cui conosciamo bene i confini grazie a un disegno dell'epoca (*Figura 1.15*).

La scelta del Vasari fu quella di realizzare una chiesa di forme semplici: un rettangolo al cui interno si sviluppa un'unica navata terminante con l'abside quadrangolare a cui si affiancano la sagrestia e il campanile. I lavori iniziarono l'8 aprile 1566 con la posa della prima pietra e furono compiuti in tempi molto veloci, per cui l'inaugurazione avvenne con una gran cerimonia il 21 dicembre del 1569.

La chiesa si presentava diversa rispetto a come è adesso: mancavano le ali laterali ed era leggermente più corta; l'idea del Vasari fu quindi quella di completare questo vuoto urbano, ma senza andare ad invadere lo spazio della piazza. La chiesa infatti è arretrata rispetto al fronte del palazzo della Carovana in modo che, arrivando da via Ulisse Dini, la visuale rimanesse ampia sulla piazza; in realtà è il basamento con i tre gradini su cui si innesta la costruzione che è allineato con il palazzo della Carovana, sul cui fronte sud è stato impostato l'asse longitudinale dell'edificio religioso.

All'interno la chiesa è molto sobria, dal momento che fu realizzata pochi anni dopo il Concilio di Trento, l'elemento che cattura lo sguardo è il maestoso soffitto ligneo a cassettoni, in travi intagliate e dorate, in cui sono inseriti alcuni dipinti. Questo imponente

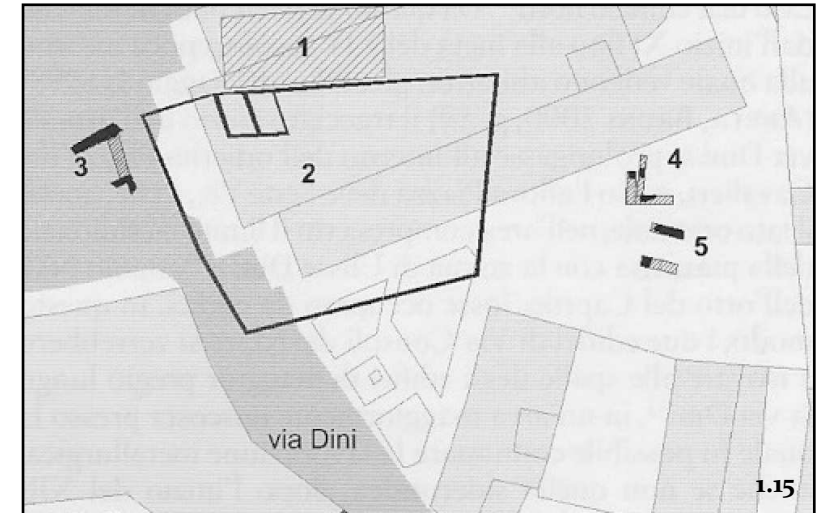


Figura 1.15. Ricostruzione ipotetica del sito di costruzione della chiesa dei Cavalieri (1: chiesa di S. Sebastiano alle Fabbriche Maggiori, 2: orto di Vincenzo Caprile, 3: strutture rinvenute nel corso degli scavi e risalenti all'XI e XII secolo, 4: edificio nord di via Consoli del Mare, 5: edificio sud di via Consoli del Mare)(ANICHINI, GATTIGLIA 2008).

soffitto è sorretto da dieci capriate che scandiscono lo sviluppo longitudinale e che testimoniano l'abilità del Vasari anche nella progettazione strutturale, data la grande luce che le capriate dovevano coprire e il peso del soffitto.

Le pareti perimetrali sono suddivise in due ordini da un marcapiano e sono scandite da cinque finestre sui lati lunghi e due in controfacciata. La parete absidale si apre con un grande arco ai cui fianchi sono presenti due poggiali dove sono collocati altrettanti organi; in realtà nel progetto iniziale il posto dell'organo di sinistra doveva essere adibito ai musicisti.

Grande attenzione fu dedicata dal Vasari sia al ruolo della musica che all'arredamento, di cui ci sono pervenuti i disegni di molti articoli.

Al momento dell'inaugurazione della chiesa mancavano da terminare la facciata e il campanile. Quest'ultimo è costituito da

quattro pilastri in muratura al cui interno è collocata un'apertura tripartita in marmo con sopra un arco traforato. In sommità è presente la cella campanaria in marmo, di dimensioni leggermente ridotte rispetto alla pianta del campanile, in cui si aprono delle aperture circolari in cui originariamente era collocato l'orologio che poi fu spostato nel palazzo omonimo.

Il campanile fu eseguito secondo il progetto del Vasari dal 1570 al 1574.

La facciata invece venne terminata vent'anni dopo la costruzione della chiesa secondo il progetto di Don Giovanni dei Medici che

tradusse il disegno vasariano secondo linee più sobrie e meno innovative, in cui fu smorzato il forte cromatismo previsto dall'architetto aretino.

La facciata si mostra oggi divisa in due ordini e tripartita verticalmente da colonne e lesene. Nella parte centrale, leggermente arretrato, è presente il portone di accesso, al di sotto di un timpano spezzato, mentre nelle fasce laterali sono collocate due bozze di pietra (*Figura 1.16*).

Al secondo ordine domina lo stemma di marmo della Religione, con ai lati due finestre incorniciate da panneggi. Conclude il prospetto un frontone in cui è inserito lo stemma stefaniano intarsiato e due volute di raccordo a dei pinnacoli terminali.

La chiesa subì vari interventi nel corso dei secoli, il primo e più importante fu l'aggiunta delle ali laterali, su progetto di Pier Francesco Silvani nel 1683-88. L'intervento fu voluto da Cosimo III e prevedeva la collocazione di due cappelle a cupola nel centro delle navate, che però non furono eseguite, a causa della morte dell'architetto, e così si provvide semplicemente a chiudere le pareti e la copertura. I lavori proseguirono ancora nel 1691 quando furono realizzate quattro aperture con timpano triangolare che davano accesso alle ali attraverso la navata; purtroppo non erano state realizzate finestre per cui i due ambienti erano molto bui e per questa ragione furono usati fino alla metà dell'Ottocento come magazzini e spogliatoio dei cavalieri.

Negli stessi anni Cosimo III commissionò anche un altare che venne



Figura 1.16.
Chiesa di S. Stefano dei Cavalieri.

ideato prima dal Silvani e poi dal Foggini, in seguito all'arrivo delle esequie di Santo Stefano, che furono quindi comprese nel progetto dell'altare, che risulta di gusto barocco e occupa la quasi totalità dell'abside.

Dopo la Restaurazione furono avanzati vari progetti per trovare una soluzione più efficiente per sfruttare le ali laterali: ci fu un primo progetto del 1838 di Florido Galli, a cui seguì nel 1840 quello di Alessandro Gherardesca. Nessuno dei due fu approvato e l'incarico passò a Pasquale Poccianti nel 1843; dopo varie proposte fu accolta quella che prevedeva un impianto basilicale neoclassico a tre navate, suddivise da colonne. I lavori cominciarono nel 1853 ma, dopo appena quattro anni, vennero sospesi da Leopoldo II in via definitiva. Gli altari delle navate laterali furono spostati lungo le pareti della chiesa per essere nuovamente collocati, nel 1867-68, in asse con gli ingressi delle ali.

Gli ultimi importanti cambiamenti riguardano il paramento esterno che fu realizzato in mattoni, all'interno di pilastri in bugnato e trabeazione marmorea. Questi interventi furono eseguiti da Luigi Pera nel 1930 e corrispondono all'aspetto attuale della chiesa conventuale.

Il Palazzo dell'Orologio

Il fronte nord della piazza è chiuso dal palazzo dell'Orologio. Quest'ultimo appare oggi un unico edificio tripartito con la parte centrale dotata di un passaggio coperto, con volta a botte affrescata

su base leggermente trapezoidale, che costituisce il fulcro visivo del palazzo. La simmetria del prospetto è sottolineata anche dalla presenza dell'orologio da cui il palazzo ha preso il nome.

In realtà inizialmente l'edificio era costituito da due unità distinte di epoca medievale, collegate successivamente, intorno al Quattrocento, attraverso un cavalcavia. Entrambe le fabbriche erano di proprietà della famiglia Gualandi.

L'unità di sinistra era in origine una casa torre a due campate che venne accorpata a costituire una *domus*; quest'ultima era basata su uno schema a loggia con due campate al piano terra, individuate da imponenti pilastri di verrucano, e scandite ai piani superiori da aperture a quadrifora.

L'edificio di destra era invece una torre, con funzioni difensive, risalente all'XI secolo e che è passata alla storia con il nome di Torre della Fame, a causa dell'infelice storia del conte Ugolino di dantesca memoria. I due edifici dovevano quindi apparire molto differenti, con la torre caratterizzata dal prevalere della muratura sulle aperture di numero limitato.

Nel 1562 iniziarono i lavori presso questo edificio ad opera del Fortini. Gli interventi riguardarono la *domus* e si limitarono a ricavare alcuni spazi da adibire a carcere al terzo piano e alcuni locali per servizio degli architetti e ingegneri, impegnati nei lavori alle fabbriche della piazza. Una volta resi disponibili questi ambienti, vi si insediò l'infermeria, da cui il nome di palazzo del Buonomo con cui era noto all'epoca. I lavori proseguirono fino alla fine del XVI secolo e videro la costruzione della cucina in corrispondenza

del cavalcavia e la copertura della torre della Fame.

Gli interventi eseguiti fino a questo momento avevano inciso solo su aspetti di carattere funzionale, ma all'esterno i due nuclei originari erano perfettamente distinguibili. Per assumere la configurazione di un corpo unico si deve aspettare Ferdinando I che commissionò il progetto all'ingegnere Cosimo Pugliani. Il risultato dei lavori che furono eseguiti dal 1605 al 1608 sono quelli ancora oggi apprezzabili: la torre della Fame fu inglobata in un edificio di nuova costruzione e il cavalcavia venne ampliato in un vero e proprio volume di connessione tra le due unità, creando un unico prospetto simmetrico sulla piazza (Figura 1.17). È molto probabile che nel suo progetto il Pugliani abbia seguito le indicazioni che aveva lasciato il Vasari.

L'edificio così realizzato costituisce la quinta verticale del lato nord



ovest della piazza, con il fulcro nel passaggio voltato. Arrivando invece da via Dalmazia, la leggera forma trapezoidale crea un cannocchiale ottico che focalizza l'attenzione sulla statua di Cosimo I.

L'edificio era intonacato e arricchito da colorati affreschi, inquadrati in uno schema regolare a scacchiera tra le finestre, così come il palazzo della Carovana. I disegni illustravano il buono governo, ma purtroppo sono andati perduti per la maggior parte, si sono salvati solamente alcuni nella parte terminale del prospetto e sulla volta. All'interno i due nuclei rimanevano divisi al piano terra e al piano mezzanino, per poi unirsi ai livelli superiori; per questa ragione sono presenti due scale: quella di sinistra è ampia e collocata in corrispondenza di ambienti a destinazione comune. Quella di destra è più sacrificata nel suo sviluppo e dà accesso diretto ai quartieri dei Cavalieri, presenti anche nell'altra unità, che costituiscono la destinazione principale dell'edificio. Questo si può dedurre grazie ad alcuni rilievi del 1754 eseguiti da Giovanni Michele Piazzini, in occasione di interventi volti a modificare lo schema distributivo per ricavare nuovi spazi.

L'orologio, da cui il palazzo prese il nome, venne collocato nel 1696 e, contemporaneamente, venne realizzata la torretta campanaria in marmo che sottolinea l'asse di simmetria.

L'edificio non subì grossi cambiamenti, almeno fino al XX secolo: durante la prima soppressione, nel 1810, insieme agli altri beni della Religione, il fabbricato andò a far parte del patrimonio demaniale e poi fu venduto a privati. Ci furono vari passaggi di proprietà fino a

Figura 1.17. Palazzo dell'Orologio.

che, nel 1903, non fu acquistato dal conte Alberto della Gherardesca che impose grossi cambiamenti al prospetto. Con l'intenzione di riportare alla luce la vecchia domus, nel 1921, vennero messi in evidenza i pilastri in pietra e, al primo piano, fu ricollocata una quadrifora. All'interno invece gli interventi furono limitati.

Infine nel 1970-80 il palazzo fu acquisito dalla Scuola Normale Superiore che ne commissionò il restauro conservativo a Francesco Tomassi. In questa occasione si ripristinò il vecchio aspetto tardo rinascimentale con il restauro degli affreschi della facciata e il ripristino degli ambienti interni. In particolare fu realizzato un passaggio sotterraneo che collega il palazzo dei Cavalieri con quello dell'Orologio che ospita attualmente la sede della biblioteca della Scuola Normale.

La Canonica

L'ultimo edificio che venne realizzato nella prima fase dei lavori fu la Canonica, dove erano i quartieri dei cavalieri-sacerdoti che prestavano servizio nella chiesa conventuale.

I lavori iniziarono nel 1566 e furono affidati a David Fortini, su progetto redatto dal Vasari. Anche per questo edificio si scelse di sfruttare le costruzioni preesistenti, che risalivano a fine XII - inizio XII secolo e che facevano parte del primo gruppo di edifici del Comune sviluppatosi attorno a piazza del Castelletto. Durante alcuni lavori, ad esempio, è stata scoperta una casa torre all'angolo con via Ulisse Dini di cui si possono ammirare gli splendidi archi

ogivali.

Leggermente a sinistra dell'attuale asse del palazzo, passava una delle due vie che erano presenti in epoca medievale. Il Vasari decise di chiudere questo accesso e di realizzare un palazzo che nascondesse, dietro un unico prospetto, le diverse unità strutturali che lo componevano. La facciata si sviluppa su tre ordini di aperture, ognuno con dieci finestre, con quelle del primo piano di dimensioni maggiori rispetto a quelle del piano terra e dell'ultimo ordine. Il prospetto è caratterizzato da una grande sobrietà, conferita dal grande sviluppo longitudinale e dalla simmetria e scansione regolare delle aperture, racchiuse in cornici di pietra serena poco aggettanti. L'asse di simmetria è sottolineato da un ampio portone racchiuso da lesene e sovrastato da un balcone con timpano interrotto (*Figura 1.18*).

La canonica chiude il prospetto sud ed è collocata in un punto di marginale importanza visiva, proprio per questo fu scelta una soluzione sobria per il prospetto, che venne poi completato con un semplice intonaco, in modo da valorizzare gli altri edifici della piazza.

Il prospetto posteriore è invece più articolato per la presenza di un triplice loggiato ad archi che era l'elemento di distribuzione dei diversi quartieri, di cui tra i più importanti ricordiamo quello del Gran Priore. Anche per questo edificio l'architetto aretino si basa su un modello di distribuzione di tipo monastico, che però trova un maggior rigore applicativo rispetto al palazzo della Carovana.

A servizio dell'edificio, sul retro, erano presenti orti e giardini che



erano coltivati dai cavalieri e che sottolineano lo spirito di autosussistenza, basato sullo stile di vita monastico, che venne preso a riferimento.

A dispetto della velocità con cui erano state terminate le fabbriche del palazzo della Carovana e della chiesa, i lavori alla Canonica si trascinarono per quarant'anni con molte interruzioni, dovute proprio al fatto di dover dare la priorità agli altri due edifici, sia in termini economici che di manodopera.

L'edificio subì alcuni interventi nel 1690-92 e altri a metà XIX secolo, a opera di Florido Galli. Negli ultimi decenni il palazzo è stato sede del Genio Civile.

Il palazzo del Consiglio dei Dodici¹⁹

Il palazzo del Consiglio è collocato nel lato sud della piazza e fa da

angolo con via S. Frediano. Anche questo edificio si mostra oggi in una veste che nasconde le sue origini, che risalgono al XIV secolo. Fu infatti costruito sulla piazza come nuova sede della camera del Comune, sottolineando ancora il ruolo politico che aveva piazza dei Cavalieri in epoca medievale.

Il palazzo fu abitato dagli Anziani prima e dai Priori in seguito ed ospitava la Cancelleria e Scrittoio della Comunità pisana. L'edificio medievale era di dimensioni ridotte rispetto alle attuali: era più stretto di due metri in facciata, più basso di cinque e il lato posteriore non comprendeva il vano occupato adesso dalla scalinata. L'edificio faceva parte di quel ristretto gruppo di edifici denominati "strutture a loggia" in cui rientrano anche la parte sinistra del palazzo dell'Orologio e il retro di palazzo Gambacorti. In particolare il piano terreno era scandito da quattro ambienti coperti da rispettive volte a crociera ogivali, di dimensioni

Figura 1.18. Palazzo della Canonica.

differenti tra loro, che si aprivano in facciata in una loggia con archi che al piano superiore era caratterizzata da altrettante aperture a polifora. Questa ricostruzione è abbastanza sicura grazie al rilievo termografico effettuato nel 1979 (*Figura 1.19*).

Sul retro era presente un loggiato dove era collocata la scala che conduceva al primo piano e in cui erano presenti alcune buche da grano.

Nonostante il palazzo fosse di proprietà della Comunità pisana, nel momento in cui la piazza cambiò volto, in seguito alla designazione a sede della Religione di S. Stefano, i Priori decisero di intervenire anche sul loro palazzo per conferirgli una veste degna della nuova piazza.

I lavori furono avviati tra la fine del XVI secolo e gli inizi del XVII e furono progettati da Pietro Francavilla ed eseguiti da Raffaello Zanobi di Pagno e da Leonardo Bitossi per la fornitura dei marmi. Il Francavilla dovette quindi confrontarsi con i lavori del Vasari, riuscendo a ottenere un prospetto maestoso e composto che ben si inserisce nel contesto della piazza nonostante la presenza di caratteri differenti rispetto a quelli vasariani.

La facciata è ben delineata attraverso l'inserimento di due lesene in bugnato che corrono lungo tutta l'altezza per raccordarsi al fregio marmoreo dedicato a Ferdinando I. Sono presenti tre ordini di finestre: quelle del piano terra, inserite in leggere cornici di forma quadrata, sono sormontate da quelle più eleganti del piano nobile

Figura 1.19. Ricostruzione della facciata del palazzo del Consiglio dei Dodici prima dell'intervento di fine XVI secolo, basata sul rilievo termografico (BERNARDINI 1987).

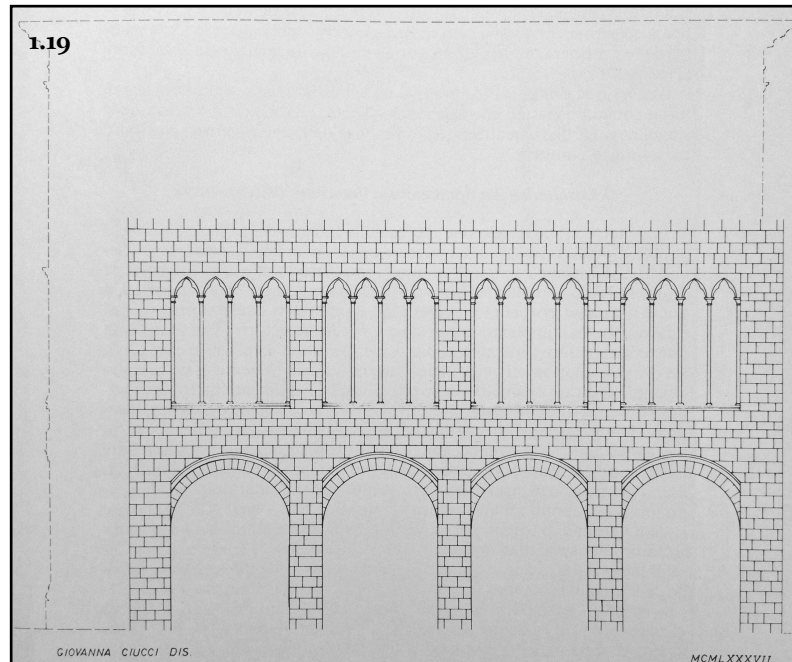


Figura 1.20. Facciata del palazzo del Consiglio dei Dodici.



con timpani triangolari e arcuati, mensole inginocchiate e balaustra. Chiudono il prospetto delle aperture di forma rettangolare con timpano alato e mascherone centrale. L'asse di simmetria della facciata è sottolineato dal portale di ingresso inserito tra due colonne doriche e soprastante fregio, su cui si imposta il balcone con balaustra. La verticalità data dalle lesene e dalle aperture è smorzata dalla presenza di tre fasce marcapiano in marmo (*Figura 1.20*).

La facciata si mostra simmetrica ed elegante, ma più che riprendere i motivi delle altre fabbriche della piazza, si deve confrontarla con i palazzi nobiliari che si stavano edificando in quegli anni. Lo testimoniano l'utilizzo del marmo per le cornici e le ripartizioni al posto della pietra serena, la presenza delle finestre inginocchiate e il portale d'ingresso con balcone sovrapposto. Invece, un aspetto per il quale si distingue dall'ambito pisano, è la prosecuzione del tema della facciata, attraverso la ripetizione delle finestre e delle fasce marcapiano, anche sul prospetto laterale di via S. Frediano.

L'interno era composto dalla sala d'ingresso, con le quattro volte a crociera a scandire lo spazio, a cui era stato aggiunto il volume corrispondente alla scalinata in marmo, a cui si accede tramite un arco a tutto sesto. In corrispondenza della partenza e dell'arrivo della scala, sono state disposte due finestre con davanzali sorretti da coppie di cariatidi. Il primo piano è il vero protagonista con una vasta sala di ingresso da cui si accede alla Stanza dell'Udienza, caratterizzata da affreschi prospettici su tutte le pareti e da una copertura con soffitto in legno, cassettonato e intarsiato, al cui

interno sono inseriti i dipinti della quattro virtù cardinali e una tela con *S. Stefano Papa e Martire*. L'impronta barocca si percepisce negli sfondi prospettici degli affreschi della parete terminale che corrispondono a due finestre tamponate del prospetto di via S. Frediano.

L'aspetto assunto alla fine di questi lavori fu conservato fino ad oggi, tranne qualche cambiamento, come ad esempio la suddivisione degli ambienti del piano terra (*Figura 1.21*).

L'edificio fu l'ultimo ad essere acquisito dall'Ordine, che ne entrò in possesso nel 1689, grazie a una donazione di Cosimo III che implicò un triplice passaggio: i Priori, che dovettero lasciare il palazzo, furono alloggiati nel palazzo Gambacorti e i Consoli del Mare, che vi risiedevano, trovarono sede nel palazzo dell'attuale Fiumi e Fossi, che fu compito dell'Ordine restaurare.

L'edificio ospitò il Consiglio e il Tribunale dell'Ordine, uno tra i più



Figura 1.21. Originarie volte a crociera al piano terra.

importanti organi della Religione che aveva giurisdizione su tutta la piazza, anche nei confronti di terzi. Questa nuova destinazione fu evidenziata dall'iscrizione *Equestri Iuridicundo*, inserita nel fregio sotto il balcone. Inoltre fu collocato lo stemma della Religione con la croce stefanian sopra il timpano della finestra centrale del piano nobile. Per il resto gli interventi si limitarono a cambiare i simboli della Comunità di Pisa per sostituirli con quelli della Religione.

Il palazzo ospitò anche la Cancelleria, Scrittoio e Archivio dell'Ordine.

A metà del XIX secolo il palazzo subì alcuni interventi di consolidamento, per problemi statici, che comportarono l'aumento dello spessore del muro posteriore e l'eliminazione della scala che portava dal primo al secondo piano e della volta della sala all'ultimo piano. Di questi interventi si occuparono Florido Galli e Alessandro Gherardesca.

Il palazzo attualmente ospita la sede dell'Istituzione dei Cavalieri di S. Stefano e l'Accademia di Marina del S.M.O., è interessante notare come l'ultimo edificio che entrò a far parte delle proprietà della Religione è rimasto il solo a ospitare delle funzioni che ne ricordano l'antica istituzione. Alcuni locali del piano terra e quelli dell'ultimo sono utilizzati dal Dipartimento di Diritto Pubblico, collocato nel palazzo accanto. La storia di questi due edifici è interconnessa ed è approfondita nei capitoli che seguono che trattano l'edificio in esame.

Il Collegio Puteano

Il prospetto ovest della piazza è composto da tre case a schiera che vennero realizzate a fine XVI secolo per completare anche quest'ultimo versante della piazza. Della costruzione di queste tre case si parla più avanti, così come delle due più a sud che costituiscono l'oggetto della tesi.

L'unità a contatto con la chiesa di S. Rocco fu destinata, nel 1605, a sede del Collegio Puteano. L'arcivescovo Carlo Antonio dal Pozzo voleva infatti istituire un collegio per sette studenti di Biella, sua città d'origine, affinché potessero frequentare lo Studio pisano. La Religione gli concesse, tramite contratto del 5 dicembre 1604, l'affitto perpetuo dello stabile sulla piazza che, da questo momento

Figura 1.22.
Collegio Puteano.



fino al XX secolo, ebbe sempre questa destinazione.

L'edificio si contraddistingue, rispetto alle altre due case a schiera, per la presenza di affreschi nel prospetto. Questi furono eseguiti nel 1605 da Michelangelo Cinganelli²⁰, in concomitanza con quelli del palazzo dell'Orologio, e vi erano rappresentati elementi connessi all'istituzione che ospitava. Purtroppo, nonostante i restauri²¹, anche questi affreschi si sono danneggiati nel corso del tempo e oggi si possono apprezzare solo nella parte alta della facciata (Figura 1.22).

Nel 1751 Giovanni Michele Piazzini realizzò le piante dei tre livelli del palazzo. Da questi disegni si percepisce lo schema tripartito con cui furono impostati i tre piani: al piano terra la fascia centrale serviva da andito e collegava l'ingresso sulla piazza con le scale. Nelle due parti laterali erano collocate due stanze per lato con refettorio, cucina e due camere. Al primo piano era presente un'ampia sala comune, all'arrivo delle scale, che affacciava sulla piazza, e altre tre

stanze destinate a camere per gli studenti. Anche tutto il secondo piano era adibito alla stessa funzione e prevedeva quattro locali divisi dall'andito centrale (Figura 1.23).

La struttura appena descritta si mantiene pressoché inalterata fino all'Ottocento-Novecento quando subì pesanti cambiamenti: nel 1810 furono realizzati degli interventi volti a collegare il palazzo con le strutture soprastanti la chiesa di S. Rocco.

Nel 1925 il Collegio fu chiuso per qualche tempo e poco dopo la sua riapertura, nel 1930, con la collaborazione della Normale, vennero intrapresi pesanti lavori che andarono a sconvolgere l'originaria suddivisione tra Collegio Puteano, oratorio di S. Rocco e la casa attigua alla chiesa di S. Sisto. Tra i vari interventi ci fu il cambiamento della posizione della scala, inizialmente collocata in posizione centrale, e adesso ubicata nella striscia laterale con un lucernario in copertura. Al posto della scala eliminata furono collocati dei nuovi servizi igienici che prima erano posti all'esterno.

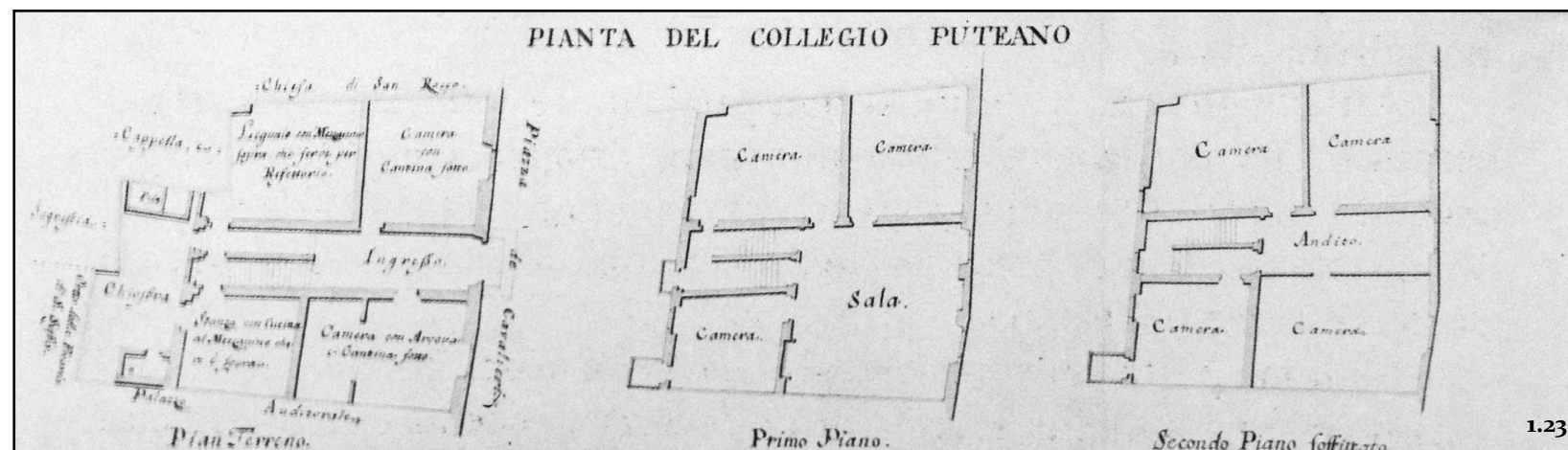


Figura 1.23. Piante di Giovanni Piazzini del 1751 con piano terra, piano primo e piano secondo del Collegio Puteano (KARWACKA 1989).

Fu anche autorizzata la demolizione delle volte presenti al piano terra e dei solai lignei dei piani superiori.

Il progetto, opera dell'ingegnere Giovanni Girometti, eliminò lo schema distributivo in infilata a favore di un più comodo corridoio, che immetteva nelle varie stanze ricavate nei grandi ambienti originari, adesso frazionati per ottenere il maggior numero di alloggi per gli studenti.

Oltre che cambiamenti allo schema distributivo, gli interventi modificarono lo schema strutturale che presentava delle carenze: si rese l'edificio più rigido attraverso il rifacimento di alcune strutture e la riduzione dei carichi sulla volta della navata della chiesa, ottenuta caricando maggiormente le pareti. I lavori terminarono nel 1932 quando furono ospitati quindici normalisti e venne fatto il nuovo Statuto organico del Collegio²².

A questo intervento ne seguì un altro nel 2000 ad opera dell'architetto Albertino Linciano che ha il merito di aver ripristinato l'originaria suddivisione delle tre unità: Collegio, oratorio e casa della chiesa di S. Sisto.

Attualmente l'edificio ospita la sede del Centro di Ricerca matematica Ennio de Giorgi, la foresteria per i professori ospiti della Normale e sale per seminari.

La chiesa di S. Rocco

L'ultimo elemento del prospetto ovest è rappresentato dalla chiesa di S. Rocco.

La chiesa ha origini antiche: ai principi era nota come S. Pietro in Cortev ecchia, di cui si ha notizia fin dal 1028. Nel 1578 venne affidata alla compagnia di S. Rocco che in questa occasione compì alcuni interventi. La chiesa aveva un impianto a croce latina la cui navata fu coperta con una volta a botte lunettata, fu inoltre ampliata in pianta e aumentata in lunghezza verso la piazza. Sempre in questa occasione fu realizzato l'abside e una cappella a sud e fu dipinta e adornata tutta la fabbrica.

Quando furono realizzate le tre case a schiera, il progetto, voluto da Ferdinando I, prevedeva che vi fosse unita anche la chiesa, in modo tale che ne scaturisse una quinta verticale uniforme. Per ottenere questo obiettivo si realizzò un oratorio sopra la volta della chiesa, questo permise di avere la stessa altezza di gronda su tutto il lato ovest. L'oratorio aveva un altare collocato sulla parete orientale ed era illuminato dalle quattro finestre della facciata e da altre tre lungo il prospetto di via Corsica.

Il progetto venne affidato a Cosimo Puglianti e prevedeva anche l'accesso tramite una scalinata a doppia rampa collocata lungo via Corsica. In realtà questo intervento non venne eseguito, ma si costruì un volume a pianta triangolare che serviva a regolarizzare le sagome delle due chiese affinché lo sguardo dei passanti scivolasse lungo questo fianco per convergere verso la chiesa.

L'intervento fu terminato nel 1612 e l'effetto lo possiamo apprezzare: la presenza dell'edificio religioso passa completamente inosservata, la facciata è composta dal portale centrale di accesso, sormontato da una lunetta e da quattro finestre che sono realizzate in continuità

con quelle del primo e secondo piano del Collegio Puteano (Figura 1.24).

All'interno la chiesa è a navata unica con due cappelle laterali di diverse dimensioni, quella a sinistra coperta con cupola e quella di destra con volta a crociera. La navata invece presenta una copertura a volta a botte lunettata e termina con un abside rettangolare.

Nel 1617 fu necessario introdurre degli archi di rinforzo nella parte absidale a causa di problemi statici dovuti alla sopraelevazione.



Nel 1782 la Compagnia di S. Rocco venne soppressa, questo fece sì che l'oratorio fosse venduto a un privato e venisse destinato ad abitazione. La chiesa in questa occasione fu dotata di una torretta campanaria sopra l'ingresso di via Corsica, su progetto di Giovanni Martinelli.

Successivamente, nel 1810, l'oratorio e l'attigua casa furono ceduti alla Pia Casa di Misericordia per realizzare il collegamento con il Collegio Puteano. Durante questi lavori l'oratorio fu diviso in due piani e frazionato in molti ambienti attraverso l'introduzione di tramezzi murari. Questo comportò problemi di statica che costrinsero, nel 1842, ad eseguire interventi di consolidamento che prevedero il rinforzo di molte pareti, l'eliminazione della cantoria e il rifacimento del prospetto principale della stessa che perse i suoi connotati seicenteschi.

Successivamente la chiesa e l'oratorio furono sottoposti ai restauri novecenteschi già descritti nel capitolo del Collegio Puteano.

1.1.8. *L'Ordine dei Cavalieri di S. Stefano*²³

La nascita dell'istituzione dei Cavalieri di S. Stefano a Pisa si deve alla secolare abilità dei pisani nell'arte marinara ed alla lungimiranza politica di Cosimo I. Quest'ultimo salì al potere in seguito all'assassinio di Alessandro de' Medici nel 1537 e, nonostante avesse solo diciotto anni e fosse stato affiancato da otto consiglieri con a capo Francesco Guicciardini, si dimostrò estremamente abile,

Figura 1.24. Facciata della chiesa di S. Rocco con il soprastante oratorio.

tanto da riunire rapidamente tutto il potere nelle proprie mani. In particolare riuscì ad avere la meglio sui fuoriusciti fiorentini che, contando sull'appoggio dei francesi e della ricca famiglia Strozzi, avevano radunato un potente gruppo armato a Montemurlo nell'agosto del 1537. Le forze di Cosimo, affiancato dai fedeli gregari del padre Giovanni dalle Bande Nere, ebbero la meglio sui capi dei fuoriusciti che furono impiccati a Firenze.

Forte di questo successo, Cosimo si dedicò alla fortificazione e riorganizzazione dei suoi possedimenti e alla pianificazione di un matrimonio che gli avrebbe consentito di rafforzare la sua posizione internazionale: Eleonora di Toledo, figlia del Viceré di Napoli, divenne così sua sposa.

Il lavoro militare, politico e diplomatico di Cosimo, nei trentasette anni del suo regno, fu veramente notevole e tutto volto a fare della Toscana uno stato più moderno ed autonomo rispetto alle altre potenze europee, dotato di notevole prestigio che ne assicurò l'esistenza fino all'unità nazionale. Sicuramente nella realizzazione del suo stato mediceo uno degli strumenti più efficaci per raggiungere i suoi obiettivi, sia in politica interna che estera, fu la creazione di un Ordine sacro, militare e marittimo: l'Ordine di S. Stefano.

Internamente, infatti, l'Ordine contribuì alla creazione di una nuova classe dominante toscana, nata dall'aggregazione delle famiglie di antica nobiltà con quelle emergenti; in politica estera, invece, Cosimo poteva ambire ad avere un ruolo di rilievo solo disponendo di una potente flotta. L'obiettivo era quello di proporsi

alla Santa Sede nel ruolo di difensore della cristianità, contrastando l'espansionismo turco e le incursioni saracene nel Mediterraneo e, parallelamente, assumere un ruolo meno subalterno e più da alleato nei confronti della Spagna, ricoprendo una posizione importante nella flotta di Filippo II. La presenza di un'imponente forza navale era inoltre fondamentale per la difesa stessa delle coste della Toscana.

Per queste ragioni Cosimo profuse molte attenzioni nella creazione di una potente marina militare, incoraggiato dalla moglie che proveniva da una famiglia di re navigatori, incontrando però notevoli difficoltà, data la scarsa conoscenza delle questioni marinare che aveva la maggioranza dei suoi sudditi e dei membri dell'aristocrazia fiorentina. Dopo aver tentato di affidare la gestione della flotta a forze mercenarie ed averne ricavato pessimi risultati, il Duca si convinse che l'unica soluzione era quella di potersi avvalere di sudditi fedeli e preparati, disposti a sostenere le dure prove della vita marinara se guidati da un ideale: fu così che pensò alla creazione di un Ordine religioso, cavalleresco e militare perché, come scrisse egli stesso, "ogni volta che si può congiungere l'arme e la religione non può esser cosa più santa, perciò il crear un ordine di cavalieri quale combatta per la fede di Cristo è cosa santa utile e onorevole"²⁴.

Preso la decisione, Cosimo riuscì a sfruttare favorevolmente la sua posizione di sovrano filo-spagnolo in un momento non particolarmente felice per i rapporti tra la Santa Sede e il re Filippo II, data l'intenzione di quest'ultimo di utilizzare le rendite del clero

spagnolo per patrocinare la guerra con i Turchi. La mossa decisiva fu quella di dichiarare che il nuovo Ordine religioso sarebbe nato grazie ai fondi provenienti dal patrimonio personale del Duca: fu così che Pio IV emanò il Breve pontificio "*Dilecte Fili*" che consentì, il 1° ottobre 1561, la fondazione del Sacro Militare Ordine dei Cavalieri di S. Stefano Papa e Martire (Figura 1.25).

La scelta di Santo Stefano, che la Chiesa festeggiava il 2 agosto, voleva ricordare il giorno in cui Cosimo aveva ottenuto due importanti vittorie: nel 1537, come già accennato, quella di Montemurlo contro i fuoriusciti fiorentini e, nel 1554, quella di Scannagallo, durante la guerra contro la repubblica senese che gli consentì di acquisirne buona parte dei territori. Approvati i relativi Statuti, il 15 marzo 1562, il Nunzio Pontificio Mons. Cornaro, con solenne cerimonia nella Primaziale di Pisa, consacrò il nuovo Ordine e ne conferì a Cosimo I de' Medici ed ai suoi discendenti il titolo e l'abito di Gran Maestro della nuova Religione che venne posta sotto la regola benedettina.

In seguito il Papa accordò ai cavalieri una serie di privilegi che consentì all'Ordine di incorporare, o comunque controllare, la maggior parte dei benefici ecclesiastici della Toscana. Tali benefici furono in parte ridotti dal papa Pio V, ma in seguito ripristinati ed allargati dai successivi Sisto V e Paolo V, per il fondamentale contributo dato dall'Ordine alla difesa del Mediterraneo. A questo vanno aggiunti i privilegi granducali e granmagistrali che Cosimo volle accordare a partire dal 1565: in conseguenza di ciò, e grazie ad un'oculata politica di acquisti nelle campagne, l'Ordine divenne

uno dei maggiori produttori e commercianti di grano della regione.

I cavalieri di S. Stefano erano divisi in tre categorie: militi, sacerdoti e serventi. A loro volta i militi erano divisi in conventuali e commendatori, i sacerdoti in conventuali e d'obbedienza, ed i serventi in d'arme e di stallo (in realtà non facendo propriamente parte dell'Ordine). Ai Cavalieri militi ed ai sacerdoti conventuali erano richiesti i quattro quarti di nobiltà, cioè tutti e quattro i nonni dovevano essere nobili: la prova di ciò si fece sempre più pressante



Figura 1.25. Stemma e simboli della Religione di S. Stefano nella facciata dell'omonima chiesa.

nel corso del tempo. Per i novizi era previsto un periodo di tre anni per seguire corsi di geometria, aritmetica, disegno, cartografia, storia, pratica delle armi, sia bianche che da fuoco, e l'imbarco sulle galere dell'Ordine nel periodo estivo.

L'attività militare dei cavalieri può essere suddivisa in tre periodi: il primo, caratterizzato dallo scontro tra Spagna ed Impero ottomano, dalla sua costituzione fino alla battaglia di Lepanto del 1571 e che comprese anche la difesa di Malta del 1565. Dopo tale evento l'Ordine, visto il suo carattere aggressivo e temibile, rivestì un ruolo predominante contro le incursioni turche e barbaresche. A partire dal 1640, iniziò l'ultimo periodo contraddistinto da una diminuzione dell'attività militare e dal prevalere di compiti di rappresentanza e difesa delle coste (da segnalare l'aiuto profuso a fianco dei Veneziani nella lotta agli Ottomani con l'ultima impresa bellica nel 1719). Cessato il ruolo militare dell'Ordine, le riforme della metà del Settecento gli affidarono il compito di preparare, culturalmente e professionalmente, la classe dirigente toscana.

L'Ordine dei Cavalieri di S. Stefano, soppresso da Napoleone nel 1809, fu ripristinato da Ferdinando III di Lorena nel 1817, per venir definitivamente abolito il 16 Novembre 1859 con l'annessione della Toscana al Regno di Sardegna.

1.2. Realizzazione degli edifici sul lato ovest di piazza dei Cavalieri

1.2.1. *Preesistenze nel sito*

Le fonti documentarie non consentono di ricostruire con certezza la situazione topografica del lotto su cui furono realizzate le così dette "tre case" del prospetto ovest. L'unica fonte su cui si può fare affidamento è la pianta attribuita a Giuliano da Sangallo, questo disegno, la cui attribuzione presenta alcune incertezze, così come la datazione, rappresenta la più antica testimonianza del contesto topografico di piazza dei Cavalieri, anche detta piazza delle Sette Vie, ed è appunto a questo momento, anteriore all'intervento vasariano di fine Cinquecento, che fa riferimento la planimetria (*Appendice B: Figura 1*). Il disegno illustra le sette vie da cui si poteva accedere nella piazza che da esse prendeva il nome; cinque sono ancora oggi presenti e corrispondono, in senso orario, a via Consoli del Mare, via Ulisse Dini (già via Del Monte), via S. Frediano, via Corsica e via Dalmazia. Le ultime due strade mancanti passavano una per piazza del Castelletto e sbucavano in piazza dei Cavalieri, in corrispondenza della Canonica, e l'altra a sinistra del palazzo dei Priori, sulla cui collocazione nella pianta si può far affidamento (*Figura 1.8*). La planimetria presenta infatti alcune inesattezze, ad esempio nell'area oggetto di studio è rappresentata la chiesa di S. Rocco (già S. Pietro in Cortevicchia), con un edificio contiguo, ma viene omessa quella di S. Sisto. Nonostante queste incertezze

il tracciato dell'ultima via è sicuro che passasse a sinistra del palazzo del Consiglio dei Dodici, purtroppo non si è in grado di capire esattamente da dove e né la ricerca archivistica né il rilievo dell'edificio allo stato attuale hanno consentito di far luce su questo punto.

Oltre alle informazioni fornite dalla pianta del Sangallo, altre sono state ricavate dalla documentazione archivistica, ma, in ogni caso, consentono di fare solo delle ipotesi sulla situazione della piazza nel momento in cui vennero realizzate le tre case nuove.

Un punto sicuro è la collocazione del Palazzo del Consiglio dei Dodici; il palazzo, nato intorno alla metà del Trecento, non aveva le dimensioni attuali: era più basso di nove metri e meno profondo, con il prospetto posteriore in posizione più arretrata rispetto ad adesso²⁵ (Figura 1.19).

L'altro elemento preesistente era la chiesa di S. Rocco²⁶, incorporata successivamente alla realizzazione delle tre case nel prospetto, in modo che questo risultasse omogeneo. Accostata alla chiesa era presente una "casetta vecchia" che venne inglobata nella costruzione o demolita²⁷ per poi costruirvi sopra, questa struttura doveva essere di dimensioni ridotte, probabilmente non più estesa dell'area occupata dal Collegio Puteano²⁸, e potrebbe corrispondere al fabbricato disegnato nella pianta di Giuliano da San Gallo accanto alla chiesa (Figura 1.26).

Oltre al terreno occupato da questa costruzione, le tre case furono costruite su una parte dell'orto di proprietà della chiesa di S. Sisto, che lo cedette gratuitamente all'Ordine. Su questo orto erano

coltivati limoni e aranci, ma non si è in grado di dire dove fossero collocati di preciso e quanta parte di quest'area fu utilizzata per la costruzione del fabbricato²⁹.

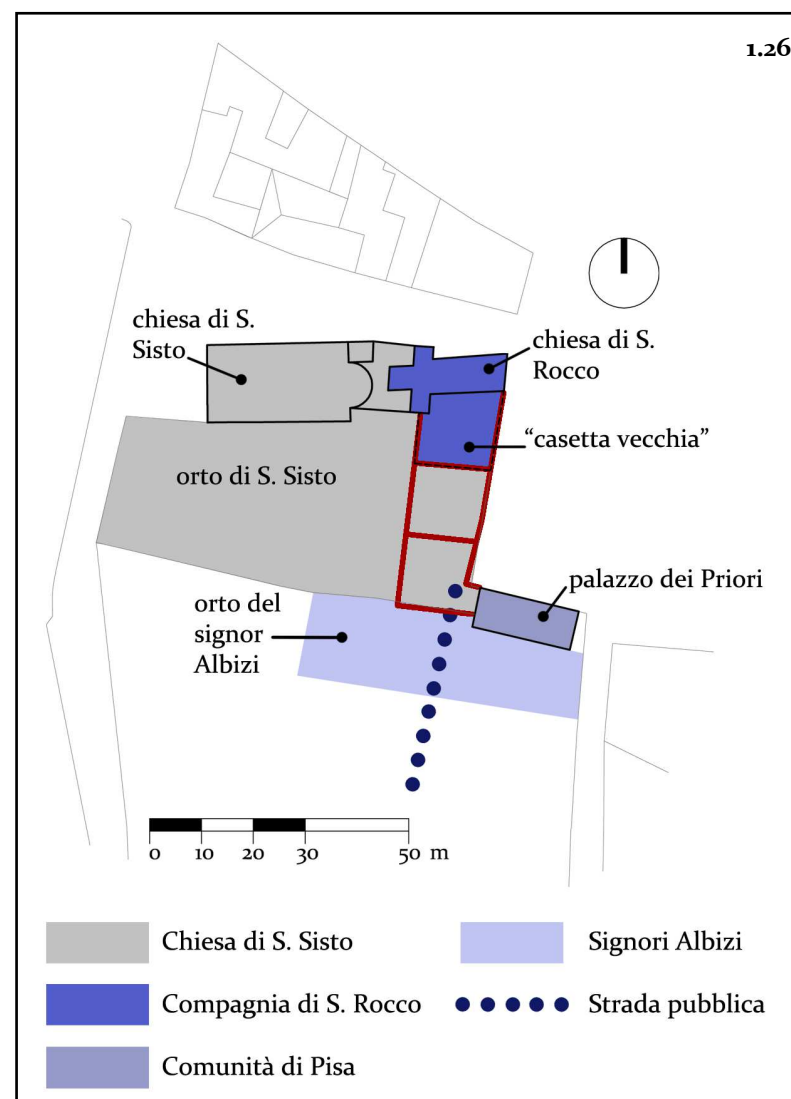


Figura 1.26. Situazione del lato ovest precedentemente alla costruzione delle tre case a schiera (ipotesi).

1.2.2. Costruzione delle tre case in serie (1594-97)

Se questa era la situazione del fronte sud-ovest di piazza dei Cavalieri, si comprende il volere del Vasari di coinvolgere questo lato nel suo progetto di creazione di una piazza scenografica che fosse l'ideale sede della Religione del Cavalieri di S. Stefano, nonché dell'affermazione della potenza dei Medici. Se, come sembra, questo prospetto si presentava caratterizzato soprattutto da 'vuoti', con la sola presenza della "casetta vecchia" e della chiesa di S. Rocco, non stupisce che si sia voluto chiudere anche questo lato attraverso la costruzione di tre abitazioni, sobrie ed eleganti, proseguendo così l'idea vasariana di realizzare un "interno urbanistico".

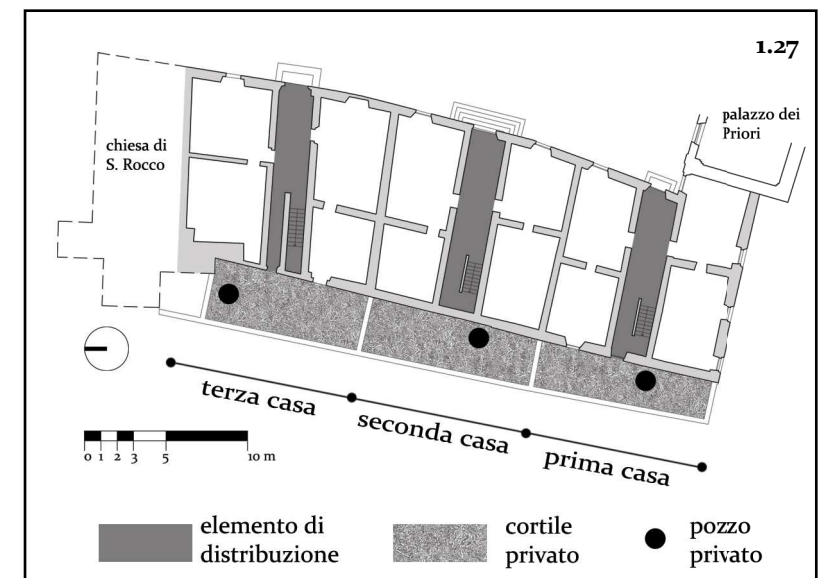
La realizzazione delle "tre case su la piazza" avvenne in maniera continua dal 1594 al 1597, come è testimoniato dagli stanziamenti disposti dal Consiglio dell'Ordine che si presentano regolari durante tutto questo periodo temporale³⁰. "Nella costruzione fu adoprato materiale di recupero o quello avanzato dagli edifici già terminati nella piazza, come il Palazzo della Carovana e la Chiesa"³¹. Sempre da tali stanziamenti si apprende che il ministro della fabbrica fu Antonio Rampini, che era anche responsabile di quella della Canonica, Pasquino di Mariano il muratore e capomastro e Piero Bervettoni lo scarpellino; la realizzazione fu perciò diretta dalla Religione, il cui Gran Maestro a quel tempo era Ferdinando I, ma vi contribuì anche la Compagnia di S. Rocco³². Nel giugno 1596 erano stati realizzati i pozzi per ognuna delle tre case, nel novembre dello stesso anno fu realizzato il muro di divisione con gli orti

retrostanti della chiesa di S. Sisto e l'anno successivo (novembre 1597) dovevano rimanere da realizzare solo le coperture³³.

Costituite da tre piani fuori terra più quello delle cantine, le tre case a schiera nascono come tre corpi distinti, basati su uno schema modulare che prevedeva una suddivisione in tre fasce: quella mediana con funzione distributiva, dove eventualmente poteva essere collocata la scala, o da cui si accedeva ad essa, e quelle laterali di dimensioni maggiori destinate ad ospitare le camere³⁴ (Figura 1.27).

Le tre case si differenziano nelle dimensioni e in alcune soluzioni, ma presentano questa tripartizione come fattore comune. La suddivisione delle tre case si riflette anche sul retro, dove il chiostro è diviso ed ogni casa ha la sua area di pertinenza e il suo pozzo privato.

Figura 1.27. Pianta del piano terra delle tre case a schiera (ipotesi).



Ciò che invece univa le tre abitazioni era il prospetto, a cui venne accorpata, visivamente, anche la facciata della chiesa di S. Rocco. (Figura 1.28) A quest'ultima, nel 1612, fu infatti aggiunto sopra la navata l'oratorio della Compagnia omonima, con l'obiettivo di colmare la differenza di altezza con la gronda delle tre case. Questa soluzione contribuiva a sottolineare la linearità del prospetto ovest della piazza, caratterizzato da un'eleganza e sobrietà date dalla scansione regolare delle tre file di aperture racchiuse in discrete cornici di pietra. L'impianto decorativo che contraddistingue la facciata del Collegio Puteano doveva essere continuato anche nelle due restanti case³⁵.

La questione del delineamento curvilineo del prospetto rimane aperta. L'ipotesi più verosimile è che questa scelta sia stata dettata dalla volontà di discostarsi rispetto all'angolo terminale del palazzo del Consiglio, per cui la piccola striscia di prospetto affiancata a quella del palazzo e la parte retrostante facevano parte dell'impianto originario della prima casa (Figura 1.29). Infatti il perimetro del palazzo del Consiglio era ridotto rispetto ad oggi, in particolare mancava tutta la fascia retrostante dove ora è presente la scalinata di accesso al primo piano.

Nel 1594 i Priori, proprietari del fabbricato, decisero di ristrutturare il loro palazzo in linea con il clima di rinnovamento della piazza, e, in

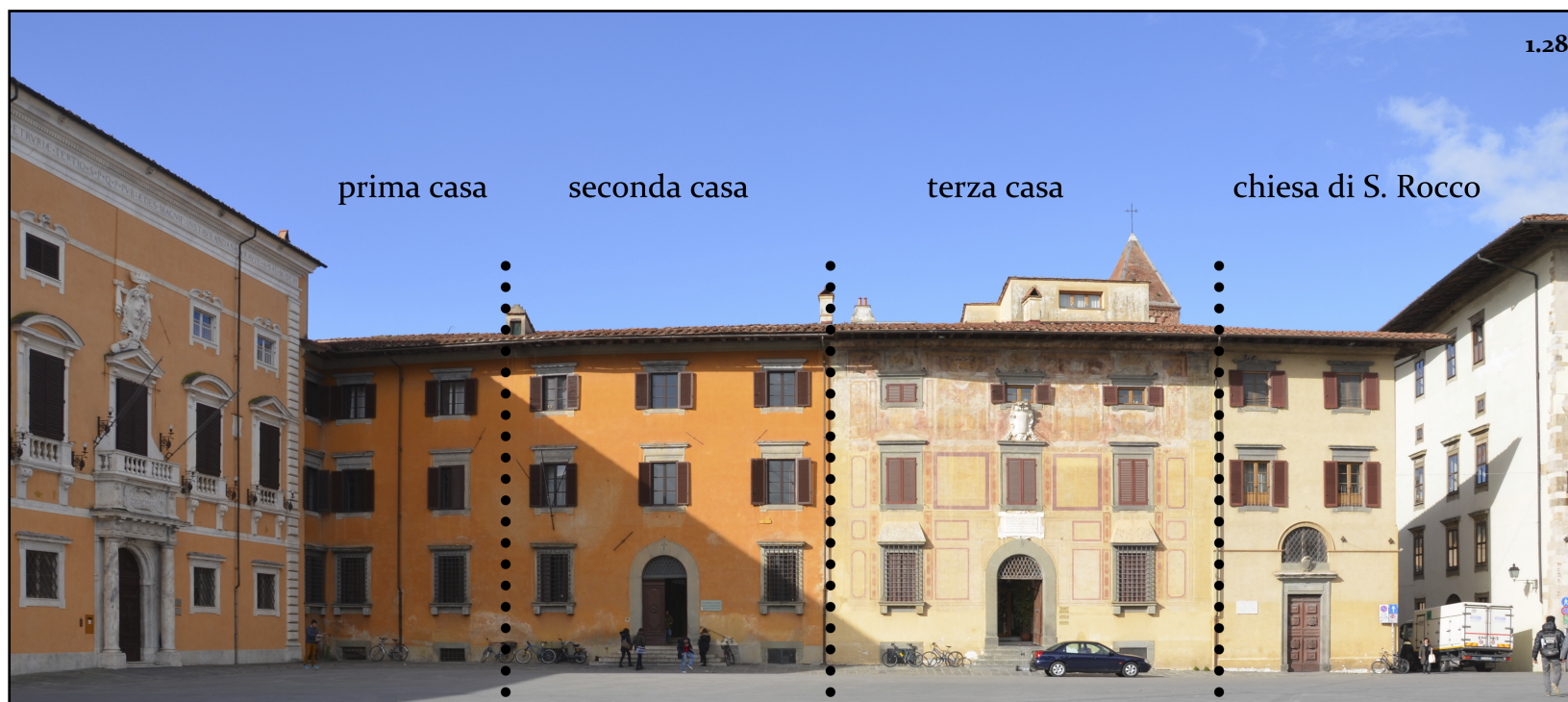


Figura 1.28. Prospetto ovest di piazza dei Cavalieri con individuazione delle tre case a schiera e della chiesa di S. Rocco con il soprastante oratorio.

concomitanza con l'inizio della costruzione delle tre case, fanno la richiesta di "restauratione del Palazzo pubblico". Nel 1602 però non avevano ancora provveduto all'acquisto del terreno per realizzare la scala, che apparteneva ad altri proprietari: i signori Albizi; è quindi da escludere che la "curva" in facciata sia da attribuire a un vincolo di proprietà legato al palazzo della Comunità, che avrebbe costretto a realizzare la facciata delle tre case più discosta rispetto al palazzo stesso, in quanto la proprietà non era dei Priori. Si esclude anche che quella striscia di facciata appartenesse in origine al palazzo del Consiglio come proseguimento del pianerottolo di arrivo delle scale, in quanto, al momento in cui la scala fu eseguita, la costruzione delle tre case era già terminata da alcuni anni.

Figura 1.29. Striscia di prospetto appartenente all'ex Collegio Pacinotti, in adiacenza al palazzo del Consiglio dei Dodici.

Figura 1.30. Volume corrispondente al pianerottolo di arrivo delle scale del palazzo del Consiglio dei Dodici addossato al retro della prima casa nel 1602-04.

Si può quindi concludere che la volontà di ricavare quella piccola striscia di facciata facesse parte del progetto originario delle tre case e che fosse legata alla necessità di avere alcune aperture per le stanze contigue al palazzo del Consiglio. Questo può essere confermato se si pensa che la proprietà retrostante apparteneva ai signori Albizi e quindi potevano esserci delle restrizioni a realizzare delle aperture sul retro, costringendo perciò a prendere luce dalla facciata. Infatti, riferito alle finestre nuove da realizzare al palazzo del Consiglio, al momento dell'acquisto della fascia di terreno per la scala da parte dei Priori, il signor Albizi lamenta "l'uggia del muro da farsi, e le nuove finestre, onde sarà signoreggiato con la vista il giardino".

Al momento di realizzare la scala i Priori comprarono una striscia di terreno e proseguirono oltre la proiezione della facciata per poter costruire il pianerottolo che si andò quindi ad addossare

al preesistente prospetto posteriore della prima casa: "vorrebbe attaccare un nuovo muro con i pilastri, e chiudersi pur con muro e passare anco oltre la lunghezza delle lor facciata per braccia 5 e $\frac{1}{2}$ da farvi la rivolta di capo di scala e entrata nell'Auditoria"³⁶. Questa ipotesi è testimoniata anche dallo studio dei prospetti da cui emerge come il corpo corrispondente al pianerottolo sia una aggiunta, sia rispetto al palazzo del Consiglio che rispetto alle nuove case della Religione (*Figura 1.30*).

La realizzazione di questo gruppo di tre case in serie si inserisce



all'interno di una tipologia costruttiva che iniziava proprio in quegli anni ad avere un rilievo tra i trattatisti dell'epoca: gli alloggi economici in serie. Sul progetto di queste costruzioni di edilizia minore si pronunciano sia l'Ammannati che, soprattutto, Vasari il Giovane³⁷. Un'applicazione di queste teorie si trova attuata, a partire dalla seconda metà del Cinquecento, nella progettazione di interi complessi urbani come Portoferraio e Terra del Sole³⁸. L'Ordine di S. Stefano ricorse a questa tipologia costruttiva con l'obiettivo di realizzare degli alloggi economici da dare in locazione, fu questo il caso delle case a schiera sul prato di Ognissanti a Firenze e a Livorno.

Le prime sono precedenti alla costruzione delle case a schiera di piazza dei Cavalieri, essendo state edificate nel 1576-83³⁹. Il progetto comprendeva inizialmente la costruzione di settantaquattro case e, date le sue dimensioni, fu realizzato in più fasi. Le abitazioni erano destinate ad essere date in affitto ad artigiani. La scelta del terreno da edificare, il prato di Ognissanti appunto, fu dovuta al fatto che questo costituiva un asse di accesso alla città di Firenze attraverso la porta medievale. Era quindi necessario realizzare una quinta visiva che convogliasse lo sguardo verso l'arco trionfale, la scelta, come nel caso di piazza dei Cavalieri, ricadde sulla tipologia in serie, che consentiva di avere un prospetto caratterizzato da una grande regolarità e orizzontalità, in grado di nascondere le suddivisioni delle singole unità e, al tempo stesso, di far scivolare lo sguardo del passante verso il punto focale costituito dalla porta medievale. In analogia con le case di piazza dei Cavalieri anche

queste abitazioni presentano tre piani fuori terra più quello delle cantine e sul retro ogni unità è dotata del proprio pozzo e cortile privato. La distribuzione degli spazi interni manifesta invece delle differenze che evidenziano la precedente realizzazione di queste case che hanno un impianto più medievale, con un grande sviluppo in profondità delle piante e la scala collocata in posizione mediana a dividere lo spazio interno (*Figura 1.31*).

Anche a Livorno l'Ordine di S. Stefano ricorse alla tipologia in serie per la realizzazione di un isolato che oggi è individuato dalle vie dei Cavalieri, del Giglio, di S. Fortunata e della Coroncina⁴⁰. Il progetto fu affidato, nel 1616, all'architetto Antonio Cantagallina e comprendeva la realizzazione di venti case popolari da dare in affitto.

Le abitazioni erano disposte attorno a un cortile interno rettangolare, frazionato in modo che ogni appartamento avesse il suo giardino e pozzo privati. Il progetto si caratterizzava per la sua simmetria e regolarità, ottenute attraverso la ripetizione di un modulo; basandosi su questo modulo il Cantagallina realizzò diversi tipi di abitazione: a quattro, a tre, a due e a una stanza. La soluzione a quattro stanze è molto interessante perché simile a quella delle tre case in piazza dei Cavalieri: una fascia centrale più stretta, adibita ad andito, in cui era collocata la scala e su cui si aprivano le camere disposte lateralmente, due verso la facciata e due verso il cortile. Anche le proporzioni risultano più vicine a quelle di piazza dei Cavalieri rispetto a quelle fiorentine. Le abitazioni si sviluppavano su due piani e non presentavano un livello sotterraneo (*Figura 1.32*).

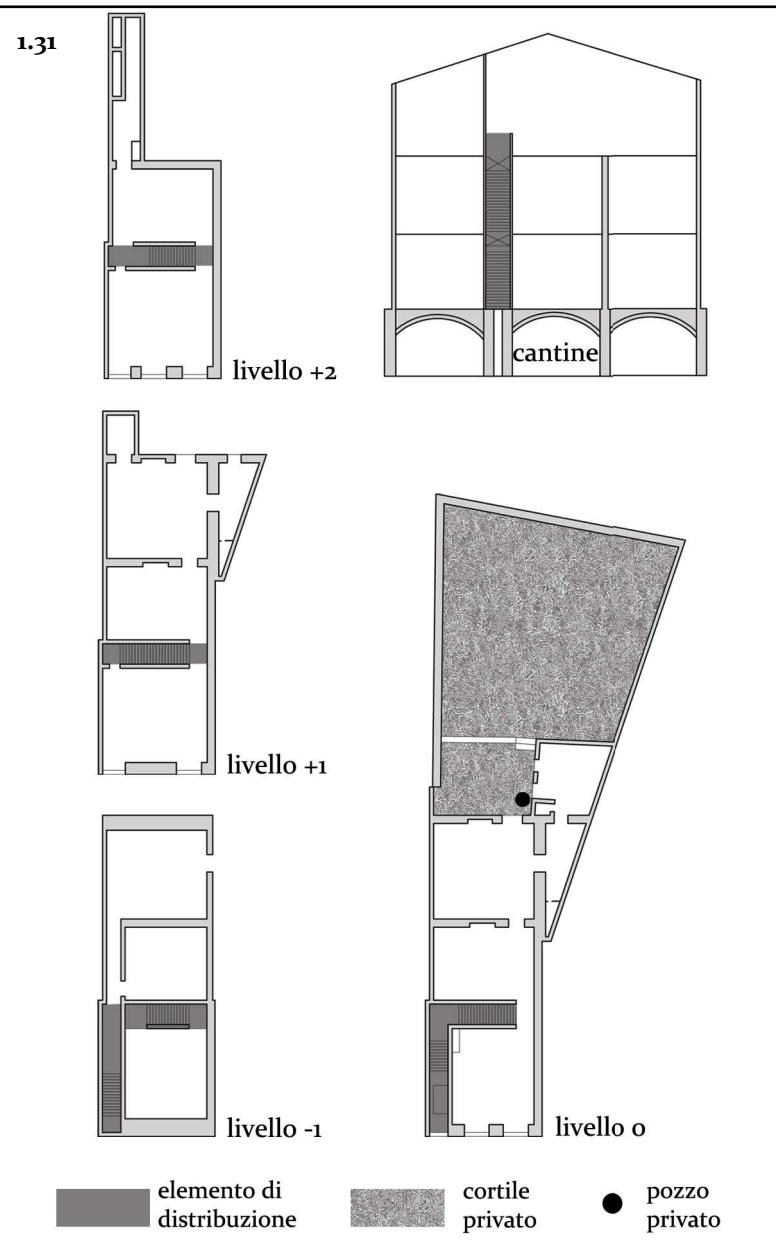
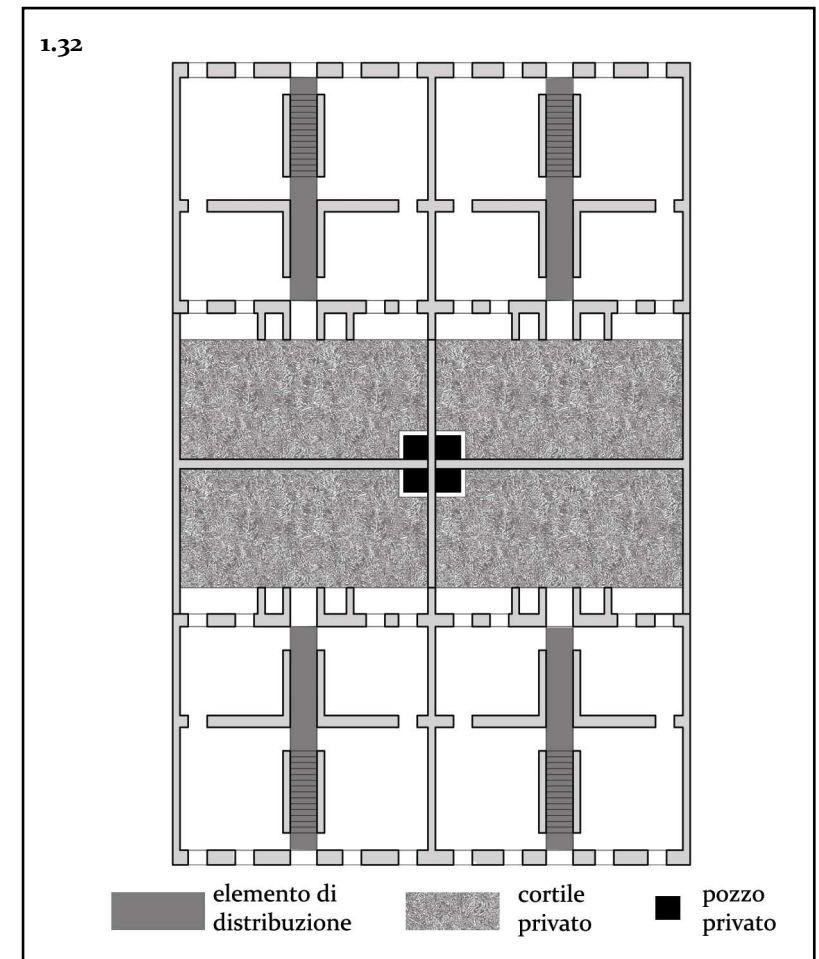


Figura 1.31. Pianta e sezione trasversale di una delle case in serie del prato di Ognissanti a Firenze.

Figura 1.32. Pianta del piano terra di quattro unità del complesso di case in serie di Livorno. In particolare è rappresentata l'unità composta da quattro stanze.

È infine da citare la presenza di altre quattro case a schiera realizzate negli stessi anni in piazza S. Sisto (oggi piazza F. Buonamici) e lungo via S. Eufrasia (oggi via dei Mille)⁴¹.

Le case di piazza F. Buonamici non furono commissionate dall'Ordine di S. Stefano, ma dal granduca Ferdinando I e dall'arcivescovo Carlo Antonio dal Pozzo per il monastero di S.



Marta. I punti in comune sono moltissimi: oltre alla vicinanza fisica, anche quella temporale coincide, essendo state realizzate negli anni 1596-98. Inoltre le persone interessate sono le medesime: il committente delle case, l'arcivescovo dal Pozzo, è lo stesso a cui fu data in affitto la terza casa di piazza dei Cavalieri, come vedremo successivamente. Il progetto fu affidato a Francesco Zanobi di Pagno, molto attivo in quel periodo a Pisa e impegnato contemporaneamente nei lavori presso il palazzo del Consiglio dei Dodici, adiacente alle case in serie. Infine il maestro muratore, Pasquino di Mariano da Pisa, era lo stesso per i due cantieri.

La presenza di queste persone in comune si tradusse in scelte progettuali simili; dato lo sviluppo su due fronti, le case di piazza F. Buonamici presentano due diverse soluzioni: le abitazioni centrali erano composte da sette vani per piano, mentre quelle laterali da cinque. In entrambi i casi però "dall'andito d'ingresso si accedeva alle stanze terrene sistemate ai lati e dalla scala a doppia rampa disposta nel retro dell'edificio si accedeva alle stanze dei piani superiori"⁴². Infine sul retro erano collocati i cortili privati.

Oltre a queste convergenze nella disposizione degli spazi interni, le analogie si ripetono nei prospetti: anche in questo caso la facciata è caratterizzata da una grande regolarità, conferita dalla scansione delle aperture che sono all'interno di cornici in pietra serena e dai portali arcuati trattati a bugnato così come avviene in piazza dei Cavalieri (*Figura 1.33*).

Rispetto agli esempi citati di Firenze e Livorno le case a schiera di Pisa, nonostante fossero realizzate secondo la tipologia in serie,

presentano alcune caratteristiche del palazzo aristocratico che emergono, in particolare, nella trattazione dei prospetti e che furono dovute sia all'importanza della loro ubicazione sia alla ridotta scala di applicazione della tipologia seriale.

A tal proposito anche i prospetti di piazza F. Buonamici dovevano essere decorati: lungo via dei Mille, sull'ultima casa, si conservano ancora nella parte alte i graffiti in bianco e nero che hanno come tema scene mitologiche (*Figura 1.34*). Il piano terreno è invece trattato con un bugnato isodomo dipinto a grandi bozze che si ritrova sulla facciata della canonica a lato della chiesa di S. Sisto, questo porta a pensare che tutta la piazza dovesse essere interessata da questa decorazione, così come il lato ovest di piazza dei Cavalieri.

Questa soluzione decorativa era legata alla volontà del granduca di creare "una tappa di percorsi di commemorazione celebrativa"⁴³ che in questo caso doveva unire via S. Maria alla stefaniana piazza dei Cavalieri e in cui si inseriscono anche le case del prato di Ognissanti che, anche se non decorate, vennero realizzate con la stessa funzione di creare una quinta visiva lungo uno dei percorsi di accesso a Firenze, allo stesso modo delle case di via dei Mille-piazza F. Buonamici e di piazza dei Cavalieri.

1.2.3. Aspetti funzionali

Nei primi settanta anni dalla sua costruzione le tre case furono date in affitto. Già nel 1597 la prima casa, quella confinante con il



Figura 1.33. Prospetto delle case in serie di piazza F. Buonamici con indicazione della suddivisione interna.



Figura 1.34. Graffiti sulla facciata della casa in serie di via dei Mille.

palazzo dei Dodici, fu data in locazione all'abate Alessandro Cecchi e quella accanto al dottor Marta⁴⁴.

La terza casa invece fu data in affitto perpetuo all'arcivescovo Carlo Antonio dal Pozzo con contratto del 30 ottobre 1604. La casa serviva per la sede del Collegio Puteano che dava alloggio a studenti della provincia di Biella di cui era originario il suo fondatore. Nel gennaio dell'anno successivo arrivarono i primi cinque studenti, poi passati a sette. L'edificio mantenne invariata questa destinazione fino alla fine del 1900 e ciò fece sì che le sue vicende si mantennero separate rispetto a quelle che interessarono le altre due case, che invece furono caratterizzate da una maggiore varietà delle funzioni

ospitate.

Altre notizie degli ospiti delle due case rimanenti risalgono al 1665, anno in cui una casa era affittata al cavaliere Cascina e l'altra all'erede del cavaliere Ciampiola⁴⁵.

1.3. Abitazione del Presidente Auditore: prime trasformazioni (1665)

Il 1665 rappresenta un momento significativo per la storia dell'edificio noto oggi come ex Collegio Pacinotti: fino a questo momento le due case avevano continuato a essere indipendenti e affittate a persone diverse. In questo anno invece, l'Auditore della Religione dei Cavalieri di S. Stefano, Ferrante Capponi, eletto in carica nel 1664, decise di trasferire la sua dimora nelle prime due case in piazza dei Cavalieri che vennero unite e furono da quel momento conosciute come 'Casa Auditoriale', che è uno dei nomi con cui viene designato il fabbricato nei testi di letteratura (*Figura 1.35*).

La carica di Auditore, o Presidente Auditore, era molto influente, infatti aveva il compito di controllare il lavoro e le decisioni dei maggiori organi decisionali: dal Consiglio dei Dodici al Capitolo Generale (assemblea di tutti i cavalieri dello stato). In particolare ogni decisione e richiesta del Consiglio doveva passare attraverso di lui prima che fosse presentata al Gran Maestro. Si intuisce quindi

il grande potere che ricopriva, in quanto il suo obiettivo era quello di vigilare sulle attività dell'Ordine in vece del Granduca; proprio per questi motivi non era necessario che fosse un cavaliere, doveva avere grandi doti di giureconsulto ed era nominato direttamente dal Sovrano in quanto costituiva la sua 'longa manus'. La carica fu istituita da Cosimo I tramite motuproprio nell'aprile 1565, quindi fin dai primi anni della nascita della Religione.

Da alcuni documenti si apprende che l'Auditore Raffaello Staccoli, in carica dal 1630 a 1645, ebbe la sua abitazione al primo piano del palazzo dell'Orologio⁴⁶. Ferrante Capponi, dopo pochi mesi dalla sua elezione, decise di cambiare la sua residenza trasferendosi dal palazzo dell'Orologio: "generosa risoluzione di fare lo sproprio del Palazzotto, a comodo di SS.ri Cav.ri Cons.ri che per il buon numero che i sono, stanno con molt'angustia"⁴⁷.

La scelta della nuova dimora ricadde sulle due case presenti sulla piazza dei Cavalieri che erano in quel momento affittate al cavaliere Cascina e all'erede del cavaliere Ciampiola, che acconsentirono alla volontà dell'Auditore lasciandole libere affinché Ferrante Capponi potesse trasferircisi ed unirle in una unica⁴⁸.

La soprintendenza dei lavori e l'esecuzione dei disegni di progetto vennero conferiti all'ingegnere Francesco Nane che però, essendo spesso a Firenze, delegava Alfonso Lante. La direzione dei lavori fu invece seguita da Lodovico Incontri e vi lavorò come muratore e capomastro Stefano Ponci.

Il 9 maggio i lavori dovevano essere sul punto di partire. Una

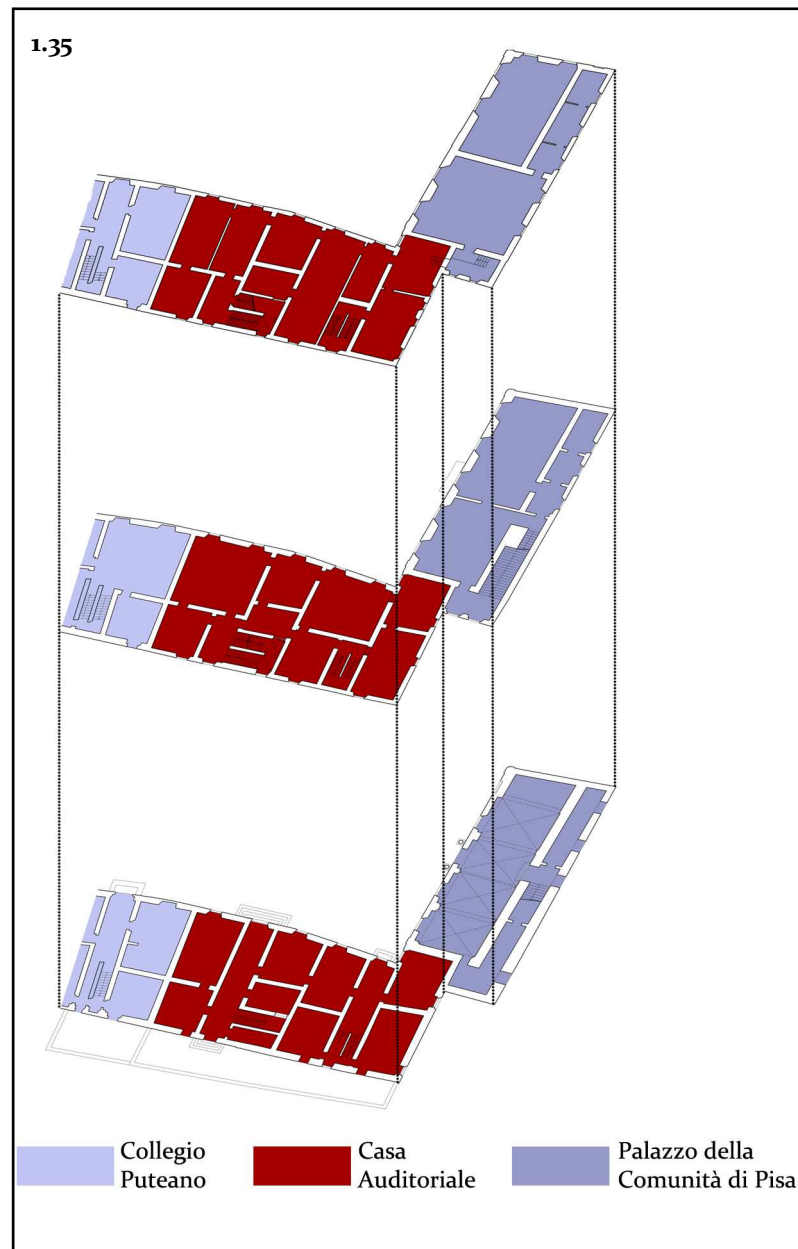


Figura 1.35. Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.

lettera⁴⁹ inviata da Alfonso Lante, uno dei dodici cavalieri del Consiglio, e diretta all'ingegnere Francesco Nane, chiarisce bene gli interventi realizzati fino al 26 agosto e quelli da completare.

Nel chiostro retrostante venne demolito un "luogo comune" che confinava con il Collegio Puteano, vennero aperte alcune porte, in particolare furono realizzati alcuni collegamenti tra le due case che fino a quel momento erano rimaste indipendenti e fu rifatto il portale di accesso. Venne sistemato il solaio di una sala in cui si trovava un camino.

L'intervento più importante consistette nella realizzazione della scala principale che venne fatta nuova, comprese le sue fondazioni, larga 3 braccia fiorentine così come era nei voleri di Ferrante Capponi (Figura 1.36). La scala fu poi coperta con volte a crociera e fu realizzata una finestra: "fatto le volte a tutte le scale, con le sue crociere, messo il primo scalino, con le mostre di pietra, all'imboccatura della scala". Dalla lettera si apprende anche che l'andito era coperto da una volta che in quell'occasione fu intonacata, come buona parte dell'edificio. Una lettera successiva del 31 agosto⁵⁰ fa capire che la cessione della prima casa, di appartenenza del cavaliere Cascina, era avvenuta successivamente⁵¹ a quella dell'altra abitazione, dove infatti i lavori alla scala erano già quasi conclusi. Fu previsto quindi di uniformare le finestre delle due unità realizzando in noce anche quelle appartenenti alla prima casa che erano in castagno. Per limitare la spesa, le finestre del secondo piano del prospetto posteriore, riservato alla servitù, furono realizzate in tela.



La lettera termina informando che si dovranno tamponare alcune finestre e che non è stata ancora decisa la collocazione della cucina. I lavori si conclusero probabilmente nel settembre 1665.

Questa serie di importanti cambiamenti per l'edificio in esame è fortunatamente documentata anche da alcuni elaborati.

Una pianta⁵² che illustra il piano terra e primo piano rappresenta probabilmente lo stato di fatto delle due case, su cui sono segnati vari calcoli per il nuovo progetto (*Appendice B: Figure 3a, 3b*). La divisione delle due case è ben chiara così come la tripartizione in tre tratti che è evidente sia al primo che al piano terra in entrambe. Anche il cortile sul retro appare ancora diviso in due parti e non sono segnati varchi di comunicazione (forse perché il cavaliere Cascina non aveva ancora ceduto la sua parte).

La prima casa presenta la scala alla fine della zona mediana mentre non possiamo dire se lo stesso avvenisse per la seconda: nel disegno è illustrata nella posizione attuale ma i muri di colore rosso rappresentano probabilmente l'intervento da eseguirsi. Dai documenti rinvenuti è chiaro che la scala fu eseguita ex novo, ma non è specificato se nella posizione originaria. È logico ipotizzare che inizialmente anche la scala della seconda casa fosse collocata in posizione centrale, così come avviene nella prima e nella terza abitazione. Le ragioni che conducono a questa conclusione risiedono nel fatto che, come descritto, le abitazioni erano costruite secondo la tipologia delle case in serie ed è quindi improbabile che in una sola casa il sistema di distribuzione fosse così differente

Figura 1.36. Prima rampa delle scale principali con pianerottolo coperto con volte a crociera.

rispetto alle altre due. Anche il confronto con gli altri esempi di Livorno, Firenze e Pisa evidenzia come lo stesso impianto fosse ripetuto senza grandi modifiche in ogni unità. Oltre che da queste considerazioni, sulla pianta del piano terra è tracciato in chiaro un muro a metà della fascia mediana, che sembra corrispondere a quello presente nella prima casa che divide il vano delle scale dall'andito d'ingresso. Inoltre è segnata un'apertura tra le due stanze adiacenti al Collegio Puteano che confermerebbe tale ipotesi: se infatti la scala fosse stata centrale, nei due locali rivolti verso il cortile sarebbe stato possibile accedere solo dalle due stanze anteriori, in quanto la zona mediana era occupata dalla scala. Si ipotizza quindi che la posizione della scala fu cambiata rispetto a quella originaria per ottenerne una di dimensioni maggiori, che desse più risalto al nuovo proprietario e che consentisse una migliore fruibilità degli spazi interni nelle due unità collegate.

Nei documenti dei decenni successivi, si fa spesso accenno a una volta dell'andito, ossia a una volta che copriva la fascia centrale d'ingresso alla seconda casa, che in questi anni diviene l'ingresso principale dell'edificio. Ancora oggi in tale posizione è presente una volta a botte scandita da tre campate coperte da crociere, l'imposta della volta a botte è evidenziata da mensole in pietra che si interrompono in corrispondenza delle tre volte a crociera dividendo in maniera regolare il volume stretto e lungo dell'ingresso (*Figura 1.37*). Nei documenti successivi si fa accenno a tale copertura, ma senza riferimenti a una sua costruzione, così come nelle lettere del 1665. È però logico pensare che tale realizzazione sia proprio da

riferire a questo periodo in quanto, se si assume vera l'ipotesi che originariamente la scala fosse collocata centralmente, era necessario coprire il vano un tempo occupato dalla stessa. In relazione a questo, attualmente il vano di arrivo delle scale principali, che corrisponde a dove un tempo erano posizionate quelle originarie, si presenta coperto, sia al primo che al secondo piano, da una volta, quando il resto delle stanze è coperto con palchi. Questa differenza può ulteriormente confermare l'ipotesi della scala originaria in posizione centrale.

La realizzazione della copertura dell'andito in questo periodo, attraverso un'elegante volta a botte scandita da volte a crociera e dalle mensole in pietra, potrebbe essere giustificata anche dalla volontà dell'Auditore di avere un'abitazione idonea alla sua carica, così come emerge dalla realizzazione della scala e dal progetto di realizzare una loggia sul prospetto posteriore che è descritta più

Figura 1.37. Volta a botte dell'andito d'ingresso scandita da tre volte a crociera e da mensole in pietra serena.



avanti (Figura 1.38).

Oltre a questo disegno, è presente anche un altro elaborato⁵³ che rappresenta quasi sicuramente la proposta progettuale (Appendice B: Figure 4a, 4b). Al piano terra è segnato un varco di collegamento tra le due abitazioni in corrispondenza delle camere rivolte verso la piazza, mentre il primo piano presenta un maggior numero di collegamenti tra le due unità originarie, da cui deriva una migliore fruibilità degli spazi a questo livello.

Il piano superiore è caratterizzato dalla presenza di due grandi sale che si affacciano sulla piazza e che occupano la striscia mediana e quella destra dell'originale tripartizione. Questo livello fu oggetto di particolare attenzione nell'adeguamento alla nuova funzione: probabilmente nella sala confinante con il Collegio Puteano fu rifatto il solaio come si legge nella lettera del 26 agosto: "dall'unione di queste due Case, risulta molto comodo il primo piano"⁵⁴.

Un altro documento⁵⁵, che illustra la pianta della sola seconda casa, sembra rappresentare lo studio per la collocazione e lo sviluppo della scala: a lapis è disegnata una scala dalla parte del Collegio Puteano e con andamento a "U" mentre dalla parte opposta in rosso ne è presente un'altra, più lunga e stretta rispetto a come fu poi eseguita (Appendice B: Figura 2).

Sempre nella stessa filza è presente un foglio con il disegno di due porte in pietra che furono collocate al primo piano, tra l'andito delle scale principali e la nuova sala, e al piano terra (Appendice B: Figura 5).

Nelle intenzioni originarie dell'Auditore doveva esserci anche il progetto di realizzare una loggia in corrispondenza del chiostro retrostante. Di questo progetto, che alla fine non venne realizzato, sono presenti due piante e un prospetto che probabilmente erano allegati a una lettera del 23 maggio indirizzata da Lodovico Incontri a Francesco Nane. La proposta di Incontri prevedeva un loggiato



Figura 1.38. Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1665, indicando con rosso il costruito, in giallo il demolito e in verde i rifacimenti; 1: realizzazione delle scale principali; 2-3: eliminazione delle scale originarie (3) e realizzazione della copertura di tutto il vano dell'andito attraverso una volta a botte divisa da tre volte a crociera (2); 4: varchi di collegamento tra le originarie due unità; 5: demolite alcune pareti per ricavare due ampie sale; 6: rifacimento del solaio della sala; 7: uniformate le finestre delle due abitazioni; 8: porta in pietra di cui ci è giunto il progetto.

coperto da volte a crociera che sostenevano un terrazzo a cui si accedeva dal primo piano; il terrazzo doveva essere leggermente più basso del primo piano in modo che si potesse dar luce alle stanze del piano terra. I pilastri erano previsti in muratura, con modanature d'ordine toscano, le piante illustrano due diverse soluzioni avanzate da Incontri: una prevede che le volte siano sostenute da pilastri (*Appendice B: Figura 6a*), la seconda che, dalla parte della casa, le volte fossero direttamente appoggiate alla muratura, nel caso questa fosse di buona qualità (*Appendice B: Figura 6b*). Nella prima proposta si prevedevano cinque volte mentre nella seconda sette, che è anche la soluzione illustrata nel prospetto. Il prospetto illustra tre ordini di finestre superiori al terrazzo suddivisi in sei file perfettamente distribuite lungo la lunghezza dello stesso; è difficile rinvenire in questo disegno una corrispondenza con il prospetto attuale (*Appendice B: Figura 6c*).

Come già accennato questo progetto non ebbe seguito, se ne fa solo accenno in una lettera⁵⁶ inviata da Lodovico Incontri di giugno, dalla quale si capisce che ci sono state alcune decisioni riguardo la loggia da costruirsi sul retro. Il progetto fu forse accantonato perché la spesa richiesta era eccessiva, visto che, nella lettera in cui viene esposto il progetto, si mette in chiaro che il costo dovesse essere modesto. Un'ipotesi più convincente è che le proposte erano basate sull'assunto che: "Non si crede che sotto le stanze della Casa, che riescano verso l'orto vi sien cantine, et in conseguenza con fare la loggia, non si venga a levar lumi". Essendo invece presenti la fattibilità del progetto andava scemando.

1.3.1. "Abitazione dell'Illustrissimo Signore Auditore Presidente Ferrante Capponi" nelle testimonianze cartografiche

È presente anche un'altra pianta che attesta questa nuova situazione, ma di attribuzione e data ignoti. Il disegno è conservato all'interno di un fascicolo relativo al periodo compreso dal 1667 al 1716 ed è intitolata *Pianta dell'Abitazione dell'Ill.mo Sig.re Aud.re Presid.te Ferrante Capponi*, dal momento che Ferrante Capponi ricoprì la carica di Auditore dal 1664 al 1688 si può restringere il campo temporale.

Il disegno illustra la pianta del piano terra della nuova Casa Auditoriale e può esserne considerata il rilievo. Viene indicata la destinazione di ogni stanza, sono riportate varie misure e sono indicati il "pozzo", la "pila", i "camini". Nonostante la stesura non debba essere molto lontana rispetto agli interventi del 1665 possiamo riscontrare alcuni cambiamenti: è presente un solo ingresso, quello che porta alle scale principali, mentre il secondo è stato chiuso (*Appendice B: Figura 7*).

In corrispondenza della prima casa viene realizzata una grande aula, sia al piano terra che al piano primo, che occupa lo spazio del preesistente corridoio di accesso alle scale secondarie; così facendo la scala secondaria viene chiusa e vi si accede da un andito. La scala presenta due rampe, mentre nei disegni del 1665 solo una, ma probabilmente è da ricondurre a una dimenticanza grafica delle piante precedenti.

Il collegamento tra i due nuclei originari non è realizzato attraverso le stanze rivolte verso la piazza, così come prima, ma utilizzando il vano attiguo alle scale principali come “ricetto”. In questo modo si può accedere congiuntamente sia alle stanze che affacciano sul chiostro che a quelle sulla piazza. Questo cambiamento dello schema distributivo è giustificato dal fatto che l'accesso si era ridotto ad uno solo. Nonostante questi cambiamenti l'impianto tripartito delle abitazioni si può ancora cogliere, soprattutto nella seconda casa.

Il chiostro è ancora diviso in due parti e vi si accede tramite due scale esterne in corrispondenza dei corridoi. Alle due estremità del cortile⁵⁷ sono collocati due volumi: quello accanto al Collegio Puteano era destinato al Soprintendente mentre dalla parte opposta è presente una stanza (Figura 1.39).

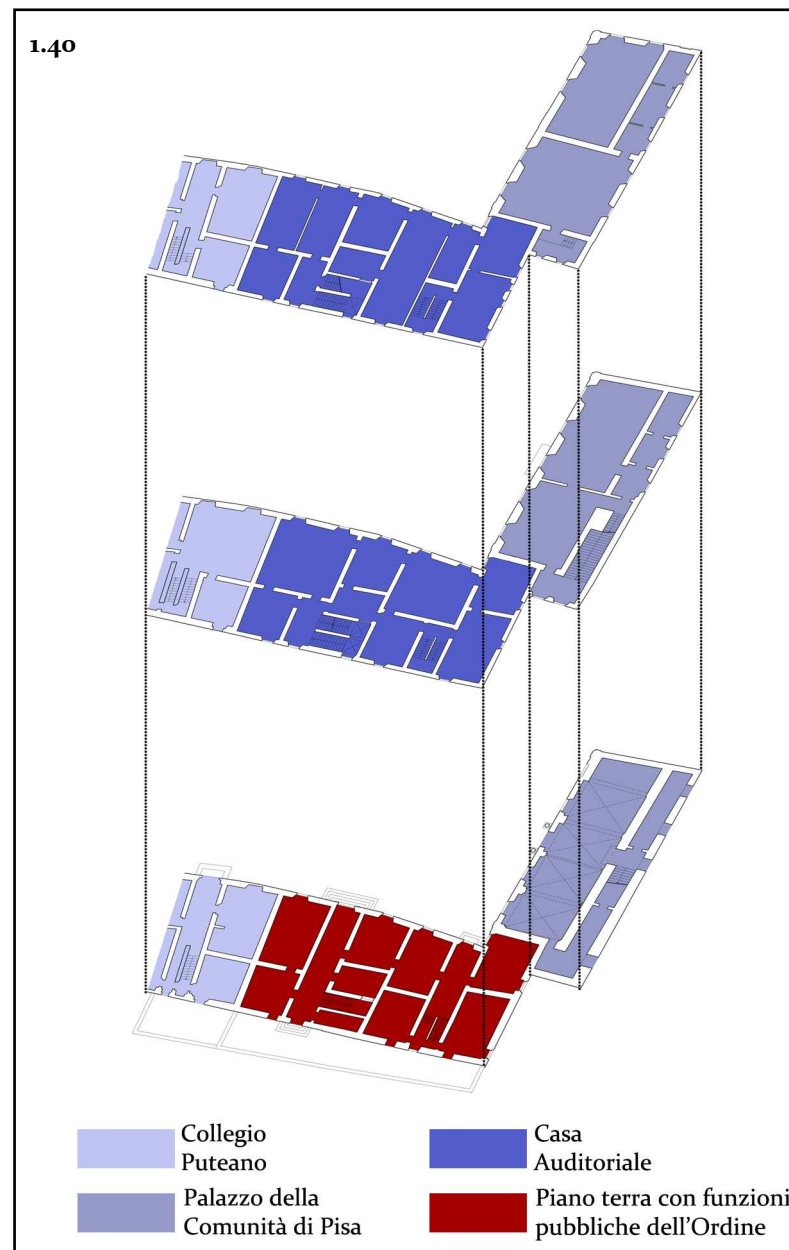
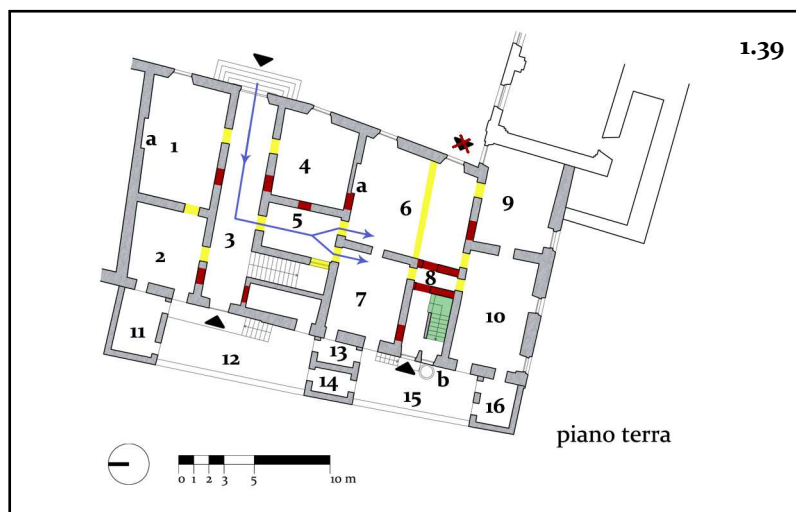


Figura 1.39. Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1675-88, indicando con rosso il costruito, in giallo il demolito e in verde i rifacimenti;
1: Scrittoio; 2: Scrittoio; 3: Andito; 4: Cassiere; 5: Ricetto; 6: Consiglio; 7: Cancelleria; 8: Andito; 9: Cancelleria; 10: Cancelleria; 11: Soprintendente; 12: Cortile scoperto; 13: Pollaio coperto; 14: Pollaio scoperto; 15: Loggia scoperta; 16: Stanza a tetto per la Cancelleria; a: Camino; b: Pozzo.

Figura 1.40. Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.

Il piano terra è destinato alle funzioni pubbliche: Cancelleria e Consiglio nella prima casa e Scrittoio e sede del Cassiere nella seconda. La Cancelleria era ospitata nel palazzo della Carovana nel periodo compreso tra il 1616 e il 1675, il che fa restringere ulteriormente il periodo di redazione della pianta agli anni 1675-88. È probabile che sia stata eseguita in un momento vicino all'acquisizione del palazzo dei Priori da parte della Religione e che quindi fu scelto di trasferire queste funzioni in ambienti più idonei rispetto a quelli previsti nel palazzo della Carovana e in vista di un imminente passaggio di proprietà del palazzo del Consiglio, in cui verranno poi trasferite alcune delle funzioni presenti nell'edificio in esame (*Figura 1.40*).

Nella pianta sono definiti con precisione i confini della casa: essa è affiancata dal Collegio Puteano e dal Palazzo appartenente ai Priori, a ovest dall'orto di S. Croce e a sud da quello del Navarretti, che si è sostituito ai signori Albizi.

1.4. Casa Auditoriale e palazzo del Consiglio dei Dodici (1689-1774)

1.4.1. *Acquisizione del palazzo dei Priori di Pisa da parte dell'Ordine di S. Stefano (1689-92)*

Negli anni che vanno dal 1689 al 1692 ci fu il passaggio di proprietà del palazzo del Consiglio dell'Ordine da parte della Religione che

ottenne così la piena giurisdizione su tutta la piazza. A questo risultato si arrivò tramite un'operazione di doppia permuta: attraverso un motuproprio il 7 aprile 1691 Cosimo III donò il palazzo del Consiglio alla Religione, la quale era obbligata a provvedere e restaurare una dimora per i Consoli del Mare i quali occupavano il palazzo⁵⁸ che fu dato in concessione ai Priori al posto di quello di piazza dei Cavalieri. L'Ordine acquistò un palazzo in via S. Martino di proprietà di Muzio Lanfranchi che divenne la sede dei Consoli del Mare nel 1693.

Il palazzo dei Priori divenne così la sede del Consiglio dei Dodici, il più alto organo dell'Ordine, competente su tutte le questioni militari, economiche e religiose; inoltre vi si svolgevano anche i processi a carico dei cavalieri "avendo il Consiglio dei Dodici anche potestà giurisdizionale, civile e penale, per i reati in qualunque luogo commessi dai membri dell'Ordine stesso"⁵⁹ come è testimoniato dalla scritta "EQUESTRI IURIDICUNDO". L'autorità e la giurisdizione del Tribunale del Consiglio si estendeva a tutti i reati commessi nella piazza, anche da terzi, cioè anche a persone non facenti parte dell'Ordine.

In questa occasione vennero effettuati alcuni lavori al palazzo per adeguarlo alle esigenze del nuovo committente: venne realizzato lo stemma con la croce rossa dell'Ordine apposto sopra la finestra centrale del primo piano e sotto venne realizzata l'iscrizione sopra citata che testimoniava la nuova destinazione del palazzo (*Figura 1.41*). Vennero fatti alcuni risarcimenti ed è probabile che, in questa occasione, al piano terra si sia realizzato un collegamento con la



Casa Auditoriale che a questo piano ospitava funzioni pubbliche. Questa acquisizione rappresenta un momento significativo per l'edificio in esame, perché esso, destinato agli uffici, rimase da allora strettamente legato alle funzioni del Palazzo del Consiglio dei Dodici (Figura 1.42).

Figura 1.41. Stemma con la croce rossa della Religione apposto in occasione dell'acquisizione del palazzo ed iscrizione sopra il portale d'ingresso.

1.4.2. Casa Auditoriale nelle Piante del Rinaldi e del Ricci

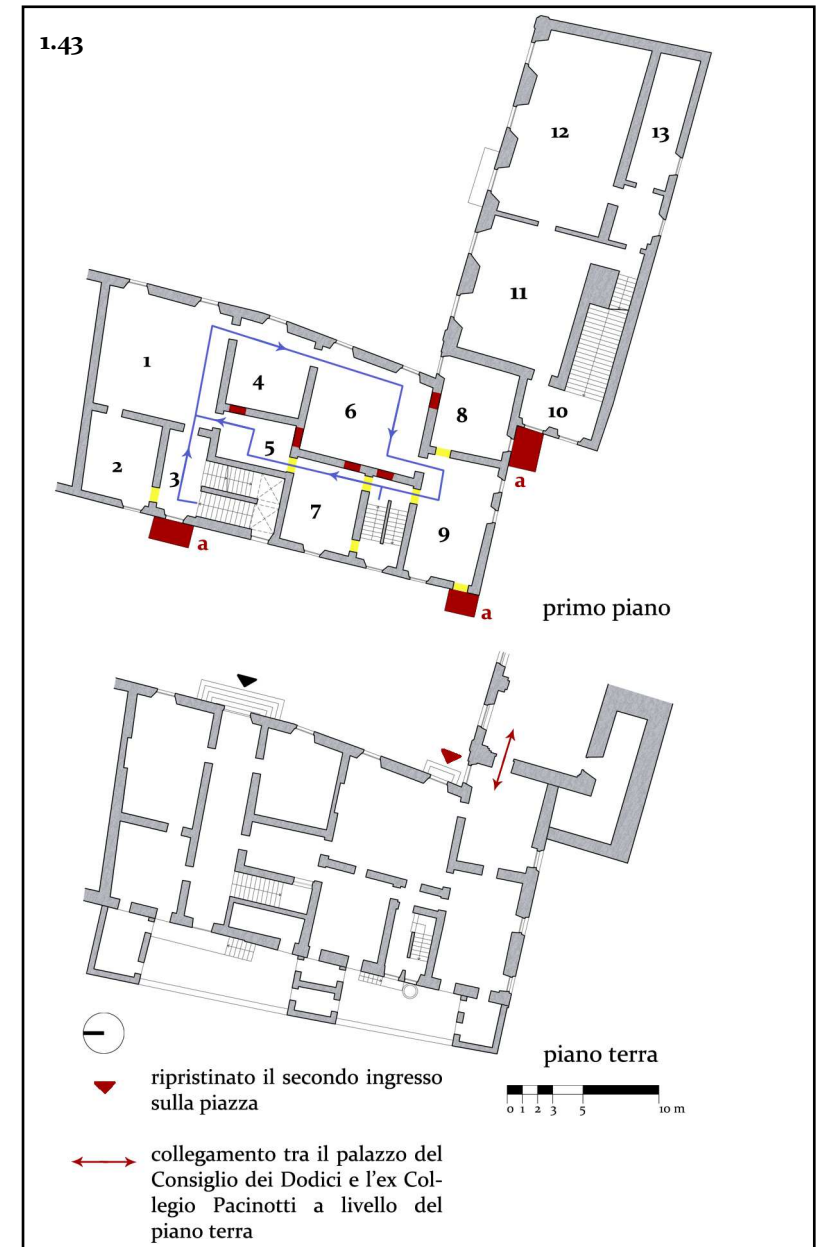
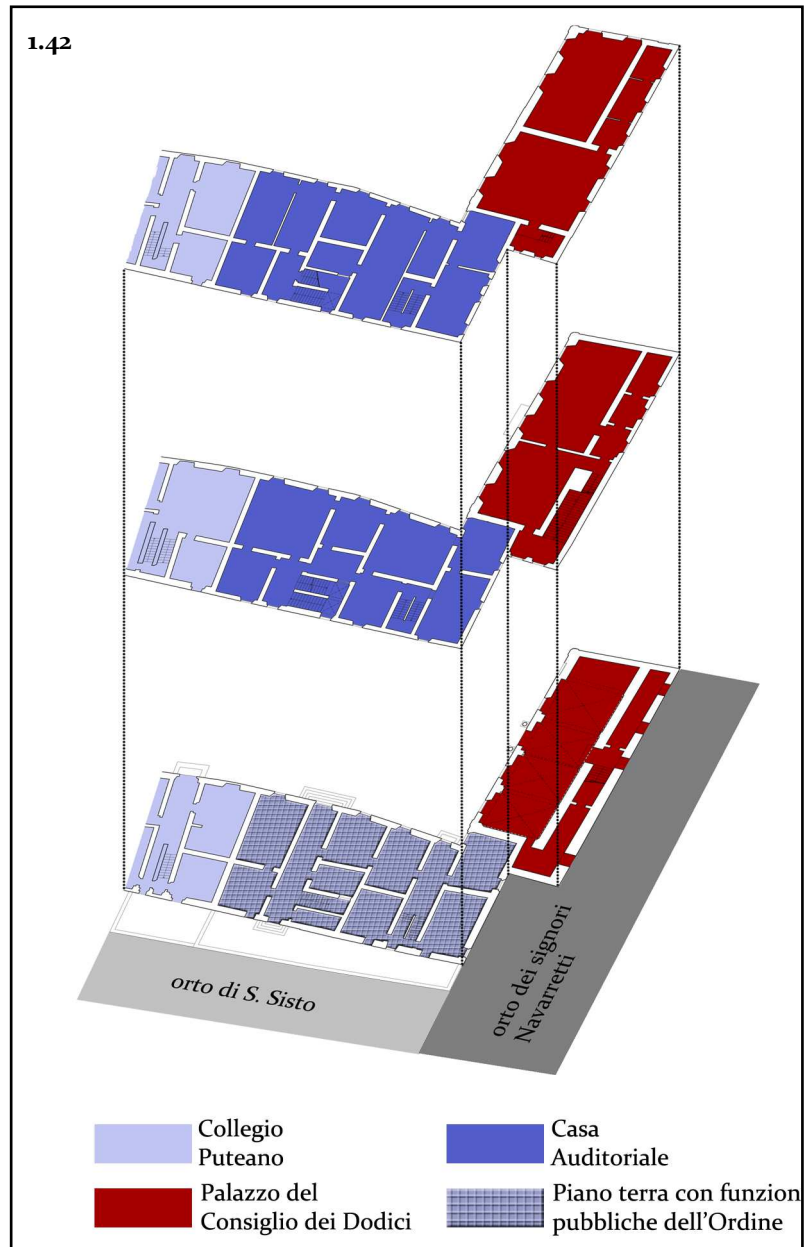
È del 1725 la prima delle due piante che illustrano la planimetria della piazza dei Cavalieri, realizzata da Giovanni Domenico Rinaldi (Appendice B: Figura 10). In essa possiamo notare una prima differenza rispetto alle piante del Seicento: la presenza del doppio ingresso che era sparito nell'ultima pianta del 1667-88. Il secondo accesso fu realizzato probabilmente nel momento dell'acquisizione del palazzo dei Dodici, per consentire l'accesso indipendente alla Casa Auditoriale (Figura 1.43).

La seconda pianta è di poco successiva (1731), venne realizzata da Giuliano Giuseppe Ricci e riporta le stesse informazioni di quella del Rinaldi confermando la presenza dei due ingressi (Appendice B: Figura 11).

Figura 1.42. Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.

Figura 1.43. Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1725-31, indicando con rosso il costruito e in giallo il demolito;

1: Sala; 2: Camera; 3: Ricetto; 4: Anticamera; 5: Stanza scura; 6: Stanza per l'Udienza; 7: Salotto; 8: Camera; 9: Salotto; 10: Ricetto; 11: Cancelleria; 12: Sala del Consiglio; 13: Archivio; a: Terrazzo.



1.4.3. *Ampliamento della Cancelleria e Scrittoio (1751-53)*

La metà del XVIII secolo fu un periodo intenso dal punto di vista dei lavori alle fabbriche della Religione, che interessarono in particolare il palazzo della Carovana e quello dell'Orologio. La Casa Auditoriale non si sottrasse a questo *trend*, le ragioni che portarono a dover intervenire furono legate a un dispaccio del 16 aprile 1746 con il quale il Gran Duca Francesco Stefano II di Lorena sopprime la Cancelleria e Scrittoio di Firenze nell'ottica di un'ottimizzazione delle risorse finanziarie. A questa decisione seguì quella di trasferire l'archivio a Pisa, dal momento che a Firenze non c'erano più le istituzioni a cui faceva capo.

La soluzione proposta per ospitare i documenti dell'archivio di Firenze, avanzata in questa occasione, consistette nel sacrificare alcune stanze del primo e secondo piano della Casa Auditoriale, come esplicitamente descrive il cavaliere Jacopo Upezzinghi, Soprintendente generale dell'Ordine, in una lettera del 5 luglio 1751⁶⁰. Il progetto, illustrato nella pianta del primo piano della Casa Auditoriale e del palazzo del Consiglio, fu redatto da Giovanni Michele Piazzini⁶¹ (*Appendice B: Figura 12*). Nella lettera il cavaliere Upezzinghi propone di utilizzare alcuni locali del palazzo del Consiglio che già ospitavano i documenti della Cancelleria e Scrittoio, non essendo sufficienti tali spazi viene proposto di occupare anche le stanze adiacenti appartenenti alla Casa Auditoriale (*Figura 1.44*).

La pianta rappresenta lo stato di fatto del primo piano del palazzo del Consiglio e dell'ex Collegio Pacinotti prima che venissero realizzati gli interventi per ospitarvi l'archivio. Come si può vedere il primo piano del palazzo del Consiglio ospitava la "Cancelleria", la "Sala del Consiglio" e, nella stanza stretta e lunga adiacente a quest'ultima, era collocato l'archivio. La Casa Auditoriale non sembra presentare collegamenti con il palazzo adiacente e dispone di due scale di accesso al piano nobile dove trovano collocazione due camere, due salotti, un'anticamera che dà accesso alla stanza per le udienze che, insieme con la sala, rappresentano i due ambienti più grandi, entrambi rivolti verso la piazza. La Casa poi presenta sul retro una "chiostra" per tutta la lunghezza dell'edificio.

Dai documenti risulta chiaro che solo in questo momento, almeno per il primo e secondo piano, avviene il collegamento tra i due edifici.

Nello specifico Upezzinghi propone di occupare due stanze della Casa Auditoriale segnate in pianta come "camera" e "salotto" realizzando l'accesso dall'"Antisala del Consiglio" (che in pianta è descritta come "Cancelleria") attraverso l'apertura di un varco. Infatti, nel conto di un legnaiolo si parla di "aver fatto una porta nuova [...] all'ingresso nelle nuove stanze della Cancelleria". Si prevede inoltre di chiudere due porte che davano sul terrazzino, rispettivamente dall'andito e dalla camera della Casa Auditoriale⁶². Quindi probabilmente dopo l'intervento, il terrazzo era accessibile solo dalla nuova Cancelleria, mentre la porta del ricetto fu trasformata in una finestra.

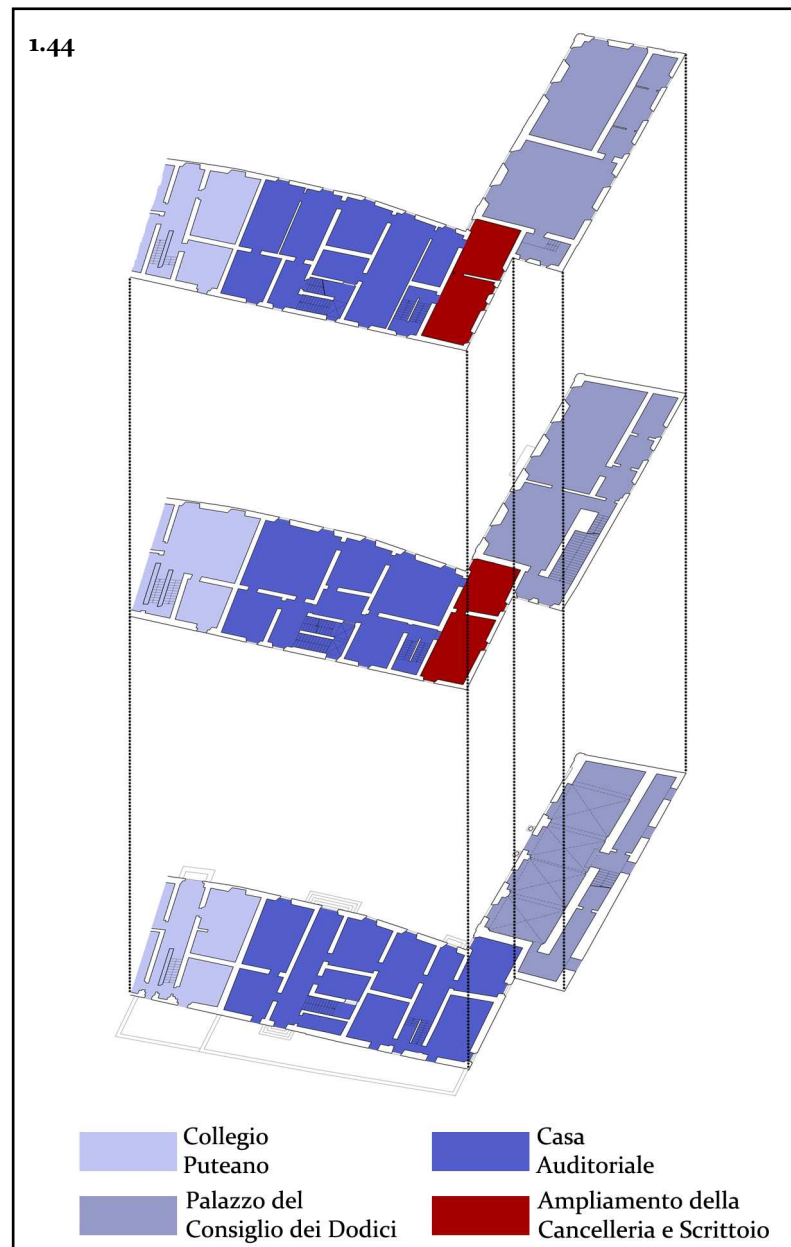


Figura 1.44. Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.

Inoltre, sempre al primo piano, era necessario murare due porte, del salotto e della camera, che altrimenti avrebbero consentito la comunicazione con la Casa Auditoriale.

Dalle parole dell'Upezzinghi sembrerebbe che i piani dei due edifici non fossero allo stesso livello: "siccome il Piano della presente Cancelleria non ricorre con quello della Cammera e salotto, che si propone d'acquistare"⁶³, oltre a questo i due nuovi locali della Cancelleria, descritti come "poco buoni", si collocavano sopra la cucina della Casa Auditoriale, esponendo il materiale conservato al rischio di un incendio. Per queste ragioni Upezzinghi propone di realizzare una copertura voltata per i locali nei mezzanini dove era collocata la cucina: "si potrebbero, con l'occasione di doversi rialzare, fare le sue volte a i detti Piani".

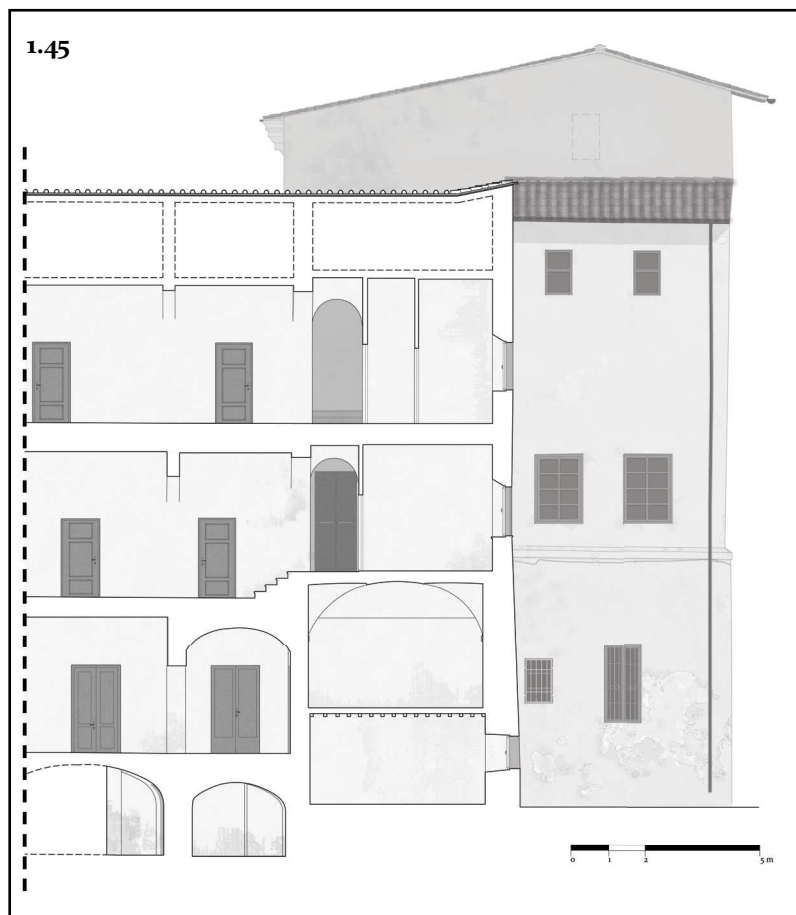
Anche oggi il primo piano dell'ex Collegio Pacinotti presenta, in corrispondenza delle stanze indicate dall'Upezzinghi per l'ampliamento, una quota altimetrica superiore rispetto al resto del livello e le stanze dove era collocata la cucina sono voltate (Figura 1.45). La realizzazione delle volte è inoltre confermata anche da un conto del 7 ottobre 1751 in cui: "Per avere fatto due catene con suoi paletti, e 4 zeppe di suo ferro che servono per le volte delle stanze della nuova Cancelleria"⁶⁴.

L'ubicazione della cucina, che era rimasta in sospeso nei lavori del 1665, da questi documenti si conferma collocata a livello dei mezzanini⁶⁵, su un'area corrispondente a quella occupata al piano superiore dalle stanze della nuova Cancelleria.

Al secondo piano fu proposto ugualmente di occupare dei locali

dell'ala sud della Casa Auditoriale: “tre soffitte del Piano di sopra per lo Scrittoio” e di aprire un varco tra i due palazzi. Trovandosi anche queste stanze a un livello inferiore rispetto al secondo piano del palazzo del Consiglio, fu necessario realizzare una “scala nuova allo Scrittoio nuovo con pianerottolo e cinque scalini”⁶⁶.

Dalla lettera si deduce infine che a questo piano c'era una piccola stanza a servizio del cavaliere Soprintendente.



Per quanto riguarda la Casa Auditoriale nella lettera dell'Upezzinghi si afferma che “resterà conforme [come] dimostra la Pianta [...] ne vi sarà altro da fare che un piccolo andito dalla parte della Chiostra, che porti alla scala per poter servire in tavola le vivande, che verranno dalla Cucina, e voltare un camino con serrarlo da una parte ed aprirlo dall'altra”⁶⁷.

Il soprintendente di questi interventi fu Jacopo Upezzinghi, mentre i lavori furono eseguiti dal muratore Gio. Batta Toscanelli e, tra gli altri, da Niccolò Benvenuti e Antonio Castellini legnaioli⁶⁸. Dai documenti dei conti della Cancelleria, risultano poi pagamenti al magnano, al marmista, allo stuccatore, al vetraio e al gessaio.

Nelle spese per la Casa Auditoriale non risultano pagamenti a muratori, ma solo a legnaioli, anche se da un conto risulta il pagamento “per aver sbandellato un uscio, e detto scorniciato, e poi ribandellato serve alla stanza terrena della volta nuova”⁶⁹. Riferimenti a una copertura a volta di una stanza terrena si trovano anche in documenti successivi⁷⁰ e la sua costruzione è quindi da ricondurre a questa occasione. Si ritiene che la camera a cui si fa riferimento fosse il locale collocato sul retro, adiacente ai due vani scala.

Dai conti⁷¹ emergono anche pagamenti per della tinta per dipingere i palchi, dei cannici per armare le volte (a cui poi fu fatta la cornice), qualche lavoro ai solai, in quanto si parla di mezzane, e lavori al tetto della Cucina, che potrebbe far riferimento alla sopraelevazione del soffitto e alla realizzazione delle volte di cui si è già discusso.

Figura 1.45. Sezione longitudinale dell'ex Collegio Pacinotti allo stato attuale: si può notare il dislivello al primo piano tra l'area a destra e il resto del livello. Nei mezzanini si può vedere la copertura voltata attuale che non corrisponde però a quella eseguita nel 1751.

Da un'osservazione attenta della pianta sembra che ci siano dei tamponamenti, una conferma a questo è la presenza di aperture, in corrispondenza di dove sono segnati, nella pianta del primo piano del 1665.

La pianta del Piazzini e quella del 1665 collimano abbastanza bene⁷², con alcune lievi differenze nella collocazione di alcune aperture.

Inoltre dalla lettura della pianta sembra che ci fossero tre terrazzi, un terrazzo è quello di cui si è già discusso, mentre gli altri due erano collocati sul prospetto posteriore, uno all'angolo sud-ovest dell'edificio e l'altro in corrispondenza del ricetto di arrivo delle scale principali. È probabile che siano stati realizzati successivamente al 1665 poiché, nella pianta di quel periodo, non sono presenti e probabilmente non c'erano in quanto nel progetto della loggia non se ne fa accenno.

In un resoconto del 15 gennaio 1753 viene descritta la collocazione del nuovo Archivio in tre locali: due al piano secondo e uno al piano terra, per ognuno di questi sono specificati dettagliatamente i documenti conservati. Al piano secondo, oltre all'Archivio, era presente anche la sala dove si riuniva il Consiglio dell'Ordine. Una delle due stanze del piano secondo, denominata "Archivio segreto", era chiusa da un cancello in ferro, mentre la seconda viene descritta come "nuova ed è molto comoda e grande".

In occasione di questi lavori venne rifatta una finestra dell'archivio segreto che affacciava sull'orto del Navarretti⁷³ e furono ingrandite altre due aperture presenti nella stanza del piano terra, che si

suppone fosse collocata davanti alle scale principali.

I lavori iniziarono verso la fine del 1751 e terminarono nei primi mesi del 1753.

La lettera del 5 luglio fu seguita da un'altra del 31 agosto 1751 sempre da parte dell'Upezzinghi che propone di riprendere possesso del Collegio Puteano. Questa operazione era giustificata dalla possibilità di allargare la Casa Auditoriale nei locali del Puteano, per ripagarla di quelli appena persi in favore della Cancelleria. Oltre a questo motivo c'era anche la volontà di acquisire una piena giurisdizione su tutti gli edifici di piazza dei Cavalieri.

La proposta prevedeva di trasferire gli studenti alloggiati nel Collegio Puteano nella Casa del Segretario, collocata in via S. Frediano. In seguito a questa proposta vengono realizzate altre due piante, sempre dal Piazzini, del Collegio Puteano e della Casa del Segretario.

Dal momento che il Collegio Puteano non fu mai spostato dalla sua sede originaria, si conclude che la proposta dell'Upezzinghi non venne accettata.

1.4.4. Lavori di sistemazione della Casa Auditoriale (1756-57)

Pochi anni dopo i lavori dovuti al trasferimento dell'archivio, la Casa Auditoriale subì un altro ciclo di interventi che furono determinati

dalla nomina ad Auditore di Stefano Bertolini da Pontremoli.

Con un rescritto del primo gennaio 1756 il Gran Duca Duca Francesco Stefano II di Lorena dispose che venisse predisposto il quartiere per l'alloggio dell'Auditore. In seguito a questo si registrano i primi lavori di piccola entità nei primi sei mesi dell'anno: al rescritto segue una lettera⁷⁴ del Conte Panciatichi al Cavaliere dal Borgo in cui gli assegna il compito di comunicare la designazione di Stefano Bertolini alla carica di Auditore dell'Ordine e che sia predisposta la Casa Auditoriale affinché possa trasferircisi: "si diano le commissioni perché il quartiere possa essere in ordine". In realtà i lavori più importanti furono eseguiti nella seconda metà del 1756. In una lettera⁷⁵ del 29 giugno il Cavaliere Ugo degli Azzi⁷⁶ illustra le condizioni in cui si trova la Casa Auditoriale che "mai è stata abitata continuamente, e sono molti anni, che nessuno vi è venuto ad alloggiare: però la medesima si trova bisognosa di molti acconcimi, e miglioramenti necessari specialmente d'imposte di finestre, porte, ed altro, massime nel piano nobile". Constatata quindi la necessità di effettuare i lavori, viene proposto di coprire le spese vendendo i mobili presenti nella casa e non utilizzati, in quanto Stefano Bertolini si era portato i suoi personali al momento del trasferimento a Pisa.

Nell'elenco degli Auditori che hanno prestato servizio presso l'Ordine risulta che tra il 1751 e il 1756 il posto fu vacante, questo potrebbe essere all'origine del fatto che la casa non fosse abitata da "molti anni"⁷⁷.

Il 15 luglio, con un rescritto da parte del Gran Duca Francesco

Stefano II, si autorizzò il progetto di Ugo degli Azzi di vendere i mobili affinché: "fossero fatti tutti i risarcimenti, acconcimi, e lavori necessari alla Casa Auditoriale, la quale per esser stata molto tempo disabitata si ritrovava in necessità di molte riparazioni e lavori"⁷⁸. Qualche giorno dopo Ugo degli Azzi incarica suo nipote Aurelio degli Azzi e Alessandro Vamberti di seguire i lavori alla Casa Auditoriale⁷⁹.

Nel frattempo fu effettuata la stima della mobilia da vendere da parte di Ranieri Sensi e Egidio Spadaccini legnaioli⁸⁰ e il 21 agosto si effettuò la vendita. Si ritiene che i lavori partirono appena dopo e che non furono eseguiti in maniera continuativa: "quei lavori essendo stati in diversi tempi eseguiti"⁸¹, infatti si registrano interventi anche sul finire del 1757.

Il 20 dicembre 1756 risulta una richiesta di approvazione dei lavori eseguiti, alla quale fanno seguito molti documenti con discussioni sul pagamento dei lavori di cui il Consiglio dei Dodici sosteneva di non essere stato informato, diatriba che si protrae fino a maggio del 1757.

Dallo studio dei pagamenti non sembra fossero lavori di grande rilevanza, anche se risultarono abbastanza costosi. Come già accennato, ci fu un primo gruppo di lavori iniziati già a febbraio, dopo che si apprese la notizia dell'arrivo dell'Auditore, di poca importanza (imbiancate le tende, sistemati i materassi). I lavori interessarono solo il piano terra e il primo piano e sono ben descritti in un documento intitolato "*Conti della Casa Auditoriale in numero*

*di X. Resarcimenti e Lavori fatti nella Casa Auditoriale. Solamente nel Piano Terreno, e Piano Nobile*⁸².

Gli interventi interessarono perciò il piano terra e il primo piano e come accennato non ci furono grandi stravolgimenti della pianta: per lo più si aprirono e chiusero varie aperture e vennero sistemati alcuni pavimenti e solai.

I conti contenuti nel documento citato sono intestati a: Gio. Batta Toscanelli muratore, Gio. Ranieri Santi legnaiolo, Gio. Batta Vedani stagnaiolo, Antonio Francesco Vedani calderaio e magnano, Gio. Baldelli doratore, Bartolomeo Sarti e Giuseppe Fancelli scalpellini. Dall'esame dei documenti risulta che il piano terra ospitava prevalentemente camere e la cucina collocata nei mezzanini, indicando per tanto il ritorno alla precedente destinazione residenziale e l'originaria ripartizione secondo tre fasce con due ingressi sulla piazza e i relativi corridoi.

In corrispondenza di entrambi gli accessi vengono realizzati due "antiporti a forma di cancello con sua rostra di vetro sopra" che sono giustificati dall'esigenza di dover tenere aperti i portoni di ingresso, anch'essi rifatti. Alla camera che confina con il Collegio Puteano e che affaccia sul cortile retrostante viene rifatto il vespaio a causa della forte umidità e vengono realizzati due camini.

Come accennato vengono murate e aperte varie porte, soprattutto nelle stanze che affacciano sulla piazza, e viene ingrandita la finestra in corrispondenza del pianerottolo tra piano terra e primo. Sono rifatti i telai delle vetrate e le imposte a sei finestre: "4 su la

Piazza, una verso l'Orto del Navarretti, l'altra su la chiostra verso il Collegio Ferdinando, per essere i telai e imposte delle vecchie finestre fradice, e alcune mancanti di vetri, e messosi il suo scalino a ciascuno di dette finestre"⁸³. Infine una finestra che dava sull'orto del signor Navarretti fu ingrandita.

L'intervento più importante è il rifacimento della volta del corridoio all'ingresso secondario con volterrane, di cui è anche presente il conto al legnaiolo per la costruzione delle centine⁸⁴: "coperto il palco a mattone sciupato di detto ingresso piccolo con volterrana" e ancora "fatto la volterrana all'andito della porta verso la Cancelleria". A quattro camere vengono rifatti i mattonati "per essere vecchi tutti rotti con buche" e lo stesso ai due ingressi affinché potessero girare bene i nuovi cancelli.

Anche al primo piano fu fatta una volta con volterrane in corrispondenza dell'andito di arrivo delle scale principali: "coperto il palco di detto andito, che era a mattoni scoperti con una piccola volterrana" e anche "fatta una volta volterrana". Sempre in relazione a questo ambiente si menziona il terrazzino di cui si è parlato in occasione della descrizione della pianta del Piazzini.

In corrispondenza di quella che è chiamata stanza scura o stanza buia è realizzata una grande finestra che serve a dar luce all'ambiente attraverso le scale (*Figura 1.46*). Vengono aperte alcune porte e chiuse altre tra cui due porte di pietra nell'andito, che probabilmente corrispondono a quello di cui c'è il progetto del 1665. In una stanza detta "dello studio" viene fatto lo sbrano

per una finestra nuova e un camino nuovo, alle cinque finestre che affacciano sulla piazza sono rifatte anche le imposte e in generale sono ripristinate molte vetrate. Non è chiara la collocazione della stanza “dello studio”, invece è nota quella del locale di dimensioni maggiori che affaccia sulla piazza e confina con il Collegio Puteano



che è la “camera della libreria”, da cui si accede alla “camera dei quadri”, anch’essa sulla piazza. Sul retro, sempre confinante con il Puteano, c’era la “camera di Segreteria e Udienza” in cui viene ingrandita la finestra e aperto un caminetto. La stanza compresa tra le due scale era la “camera apparata di damasco verde” in cui dormiva l’Auditore e in cui fu aperto un varco per accedere alla scala secondaria. Quest’ultima da questo momento inizia a essere denominata “scala segreta” e questo appellativo si ritrova anche negli anni successivi. Nel conto del legnaiolo si fa anche accenno alla “camera rossa verso la piazza” che potrebbe corrispondere, per esclusione, a quella accanto alla “stanza dei quadri” (Figura 1.47).

Al primo piano venne inoltre installato un campanello in ogni stanza e fu imbiancato tutto il piano terra⁸⁵, la cucina, le scale, l’andito e la sala i cui palchi erano a mattoni scoperti. In particolare al primo piano i solai di quattro stanze furono colorati di celeste.

Dal conto si deduce anche la presenza di due sottoscala dove era riposta la biada, uno dei quali un tempo era adibito a stalla e in cui fu aperta una “porticina”.

Dalla lettura dei documenti si evince che fu realizzato qualche piccolo intervento anche al piano secondo, come il rifacimento di due finestre, un paravento e la pittura di dieci stanze.

I lavori continuano anche nella prima metà del 1757, addirittura c’è un conto del 25 novembre per aver realizzato i mattonati in varie stanze del piano terra e primo (in tutto sette camere) e averli anche fatti nelle cantine con i mattoni vecchi levati dai piani superiori.

Figura 1.46. Finestra sul pianerottolo delle scale principali che dà luce alla stanza scura.

Figura 1.47.

Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1751-57, indicando con rosso il costruito, in giallo il demolito e in verde i rifacimenti.

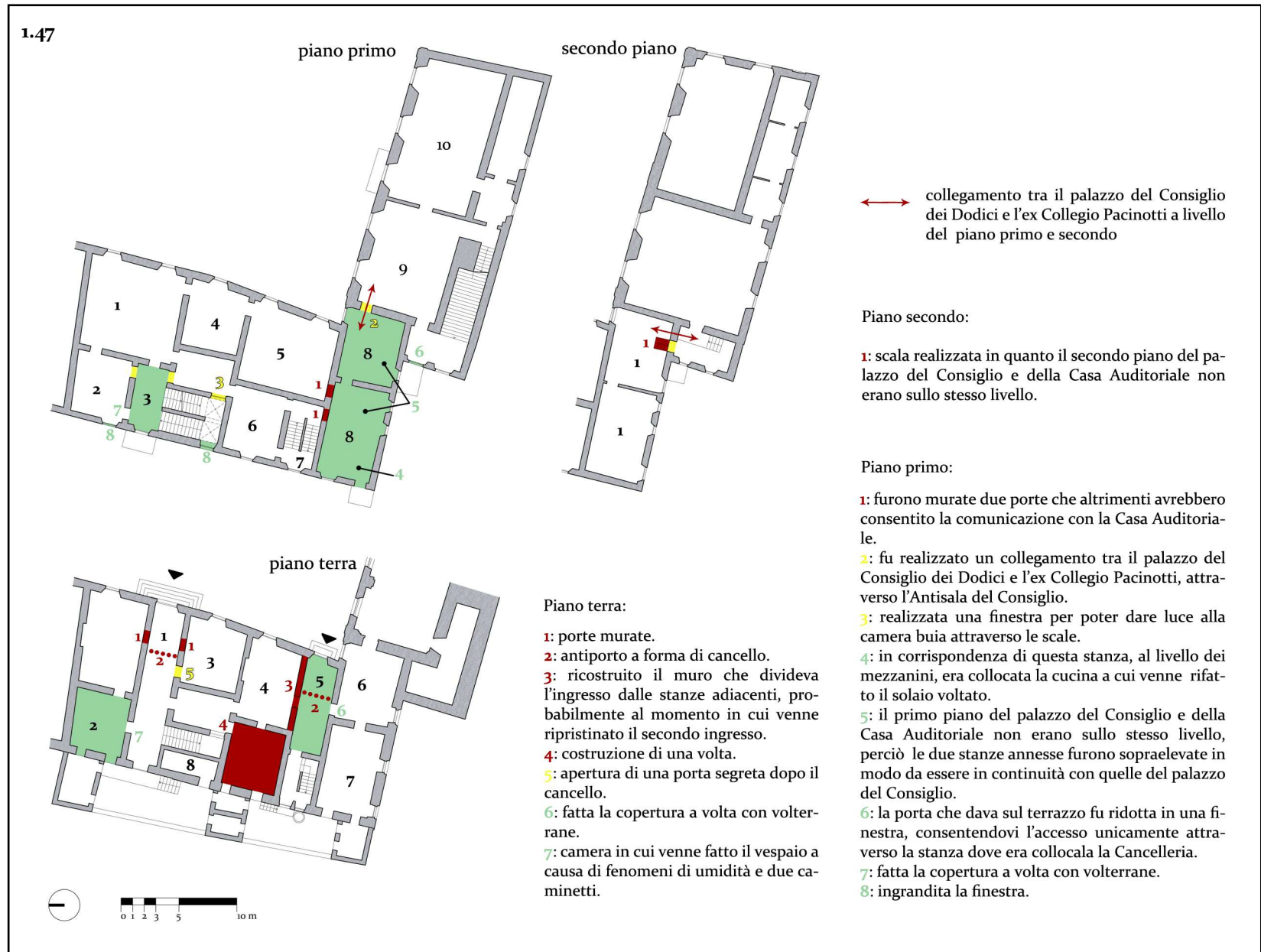
Piano terra:

1: Ingresso nobile; 2: Camera terrena; 3: Camera terrena; 4: Camera terrena; 5: Ingresso piccolo; 6: Camera terrena; 7: Cucina; 8: Stalla (nel sottoscala).

Piano primo:

1: Camera della libreria; 2: Camera di Segreteria e Udienza; 3: Andito; 4: Camera dei quadri; 5: Camera rossa; 6: Camera apparsa di damasco verde; 7: Scale segrete; 8: Cancelleria; 9: Antisala del Consiglio; 10: Sala del Consiglio.

Secondo piano:
1: Archivio.



Inoltre si provvede a disfare “lo scempiato in più luoghi per mettervi alcune tavole, dove i travicelli biandivano per maggior sicurezza dei mattonati, e rimessi in buona forma i detti scempiati”.

1.4.5. Configurazione della Casa Auditoriale nell'Inventario del 1770

A testimoniare la configurazione che aveva assunto la Casa Auditoriale è un inventario su alcune fabbriche della Religione realizzato nel 1770⁸⁶.

In questo inventario sono illustrati per ogni piano, stanza per stanza, i vari elementi di arredo presenti ed è quindi utile per sapere quali funzioni fossero ospitate e cercare anche di assegnare loro una posizione.

Il piano terra conferma la presenza di locali ad uso privato, contando un totale di 5 stanze di cui quattro affacciavano sulla piazza e la quinta era quella collocata sul retro a contatto con il Collegio Puteano. A queste camere si accedeva dai due corridoi collocati in corrispondenza degli ingressi che davano anche accesso alle scale, quella principale e la “scala segreta”. La scala segreta, tramite una piccola rampa, conduceva a una porta per accedere alle cantine, in cui era collocata la dispensa, e al chiostro retrostante, dove era collocato il pozzo. Tramite l'altra rampa invece si saliva ai mezzanini dove è confermata la presenza della cucina che da una

parte è collegata con una “stanza contigua alla cucina” collocata in un volume aggiunto sul retro. Sempre dallo stesso pianerottolo si accedeva anche a un'altra stanza che probabilmente consentiva l'accesso a un “terrazzino del pozzo”. Sotto entrambe le scale erano collocati i magazzini.

Il prospetto principale era caratterizzato da due portali: uno era l'ingresso nobile e l'altro, con ogni probabilità quello a sinistra, era per la servitù che, tramite le scale segrete, poteva giungere negli alloggi all'ultimo piano.

Al primo piano si poteva giungere sia tramite la scala segreta che tramite quella principale, da cui si giungeva nel ricetto con il suo terrazzino. Il ricetto immetteva in tre stanze: la prima a contatto con il Collegio Puteano e che affacciava sul retro in cui era collocata la Segreteria e in cui era presente un camino. A contatto con questa, ma rivolta verso la piazza, era presente la sala, un ambiente molto vasto su cui si aprivano quattro porte: una dava sul ricetto, una sulla camera contigua, una sulla Segreteria e l'ultima sulla stanza buia, a cui si poteva accedere anche direttamente dal ricetto. L'ultima stanza sulla piazza, anch'essa molto ampia, era la “camera d'Udienza” e aveva un camino. Sul retro era presente ancora una stanza a cui si accedeva dalla camera buia o dalla scala segreta.

Gli ultimi due locali a sud erano ancora destinati a Cancelleria, in particolare quello a contatto con il palazzo dei Dodici ospitava la “stanza dei ministri di Cancelleria” e per questa ragione non avevano comunicazioni con le altre stanze della Casa Auditoriale.

Finalmente questo inventario fornisce anche un'idea di come fosse configurato il secondo piano, destinato alla servitù. A questo livello si poteva giungere sia dalle scale principali che da quelle segrete che sembra proseguissero fino alle soffitte. Dall'andito delle scale principali si poteva accedere a una camera, fornita di camino, confinante con il Puteano e affacciata sul chiostro. Lo spazio corrispondente alla sala del piano nobile era suddiviso in due ambienti: più a nord una camera, in comunicazione con quella che dava sull'andito, e una saletta. Entrambe queste stanze avevano una finestra sulla piazza. All'altezza delle scale principali era presente la camera buia, collegata con la "prima camera verso la Cancelleria" che dava sulla piazza, da cui si poteva entrare nella "seconda camera verso la Cancelleria", dotata pure di una piccola stanza con funzione di guardaroba, corrispondente all'ultima finestra del prospetto principale. Infine nell'ultima stanza, in mezzo alle due scale, era presente un "gabinetto". Anche a questo livello le due stanze più a sud erano separate dai locali della Casa Auditoriale, facendo parte del palazzo del Consiglio.

1.5. Vicende storiche dell'edificio fino alla soppressione dell'Ordine dei Cavalieri di S. Stefano

1.5.1. *Trasferimento della residenza dell'Auditore in via Ulisse Dini (1774)*

Nel 1774 la residenza dell'Auditore viene trasferita da piazza dei Cavalieri in via Ulisse Dini, come è testimoniato in una nota dell'inventario appena descritto: "Il di contro inventario non è più vero avendo variata la detta Casa Auditoriale in stanza per l'archivio della Cancelleria e Scrittoio, e lì ha trasportata tutta la di contro mobilia per che si trova notata nel descritto inventario, nella nuova Casa Auditoriale in via del Monte di Pietà⁸⁷, come si vede da altro inventario fatto nelli anno 1774"⁸⁸.

L'ex Casa Auditoriale venne quindi utilizzata per le funzioni ospitate nel palazzo dei Dodici: lo Scrittoio e l'Archivio in particolare, con il piano terra che fu in parte usato come residenza del cavaliere Operaio e Commissario⁸⁹: "Il Palazzo della Cancelleria, ove esiste la stanza del Consiglio, Tribunale, ed Archivio dell'Ordine con stanze terrene abitabili parte delle quali servono di residenza del Cavaliere Operaio, e Commissario, ed altri usi con chiostra, pozzo, e pila, posto il tutto in cura della Conventuale dei Cavalieri, a cui confina a primo Piazza de Cavalieri, a secondo Collegio Puteano, a terzo parte canonica di S. Sisto, e parte Sig.re Gio Sebastiano Schippisi, a quarto Via S. Frediano stimato scudi sei mila trecento"⁹⁰.

È da notare che la proprietà del terreno a sud è passata dal signor Navarretti al signor Schippisi (*Figura 1.48*).

Nell'inventario del 1783⁹¹, tra le varie proprietà dell'Ordine descritte, vi è anche la Casa Auditoriale che viene confermata in via Ulisse Dini. Inoltre si fa riferimento a "due porte nella chiostra che portano nei magazzini sotterranei" che conferma quindi la presenza di locali per il deposito nelle cantine.

Infine si parla di "quartiere contiguo sotto l'Archivio della Cancelleria" che conferma che i piani superiori del palazzo erano usati per Archivio. Purtroppo nella parte dell'inventario su la "Cancelleria e Residenza dell'Ill.mo Consiglio"⁹² è difficoltoso farsi un'idea di come potessero essere state allestite le stanze lasciate libere dall'Auditore.

1.5.2. Palazzo della Cancelleria durante la prima soppressione dell'Ordine: testimonianze cartografiche

Con la soppressione dell'Ordine di S. Stefano, sancita dal decreto imperiale del 9 aprile 1809, tutti i beni, mobili e immobili, passarono al demanio e la loro amministrazione alla "régie des domaines"⁹³. Invece le commende di patronato furono lasciate in proprietà del titolare e quelle di anzianità vennero convertite in delle pensioni vitalizie. In questo periodo molti di questi beni furono venduti a privati, come ad esempio la nuova Casa Auditoriale in via Ulisse Dini. Fu invece grazie alla lungimiranza mostrata dagli ormai

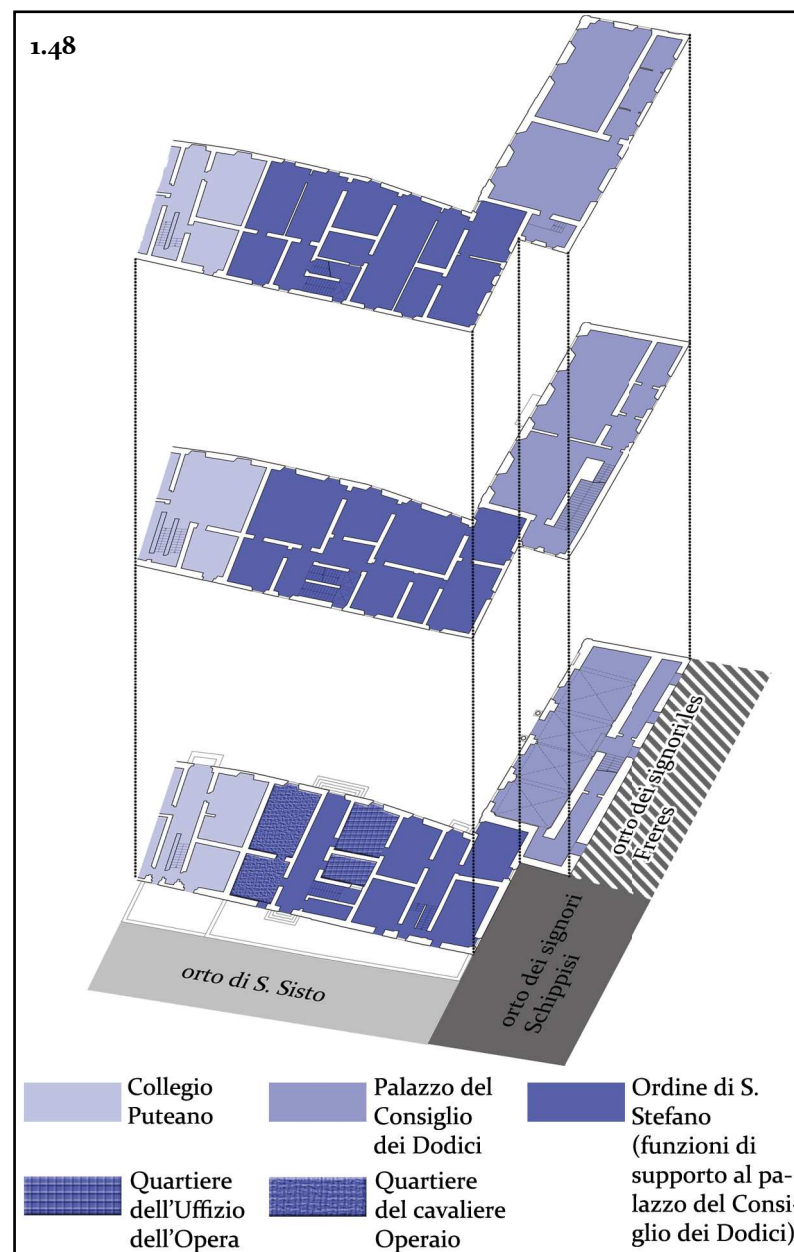


Figura 1.48. Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.

ex cavalieri del Consiglio, che si salvò l'archivio dell'Ordine: era infatti previsto che fosse trasferito dai suoi locali nel palazzo ex Collegio Pacinotti, in cui era collocato in “non meno di numero sette in otto assai vaste camere con bello e singolar ordine maestosamente classato”⁹⁴. La richiesta di non spostare l'archivio fu rivolta a Napoleone tramite la granduchessa Elisa Baciocchi che fortunatamente riuscì nell'impresa. L'archivio rimase quindi nei vecchi locali a disposizione della comunità di pisana e adesso fa parte di uno dei maggiori fondi conservati all'interno dell'Archivio di Stato di Pisa.

Il palazzo del Consiglio e il palazzo della Cancelleria (ex Casa Auditoriale) fu stabilito che divenissero la sede del tribunale civile, così come, nei tempi precedenti, erano stati la sede del tribunale dell'Ordine: “Equestri iuridicundo”, come ricorda l'iscrizione sopra il portone d'ingresso del palazzo dei Dodici.

In questa occasione vennero realizzate tre piante e una sezione del palazzo della Cancelleria e del palazzo dei Dodici che rappresentano una risorsa estremamente preziosa per comprendere lo stato di fatto dei due edifici all'inizio del XIX secolo. Le piante⁹⁵, datate novembre 1809, orientate e dotate di scala metrica, furono realizzate dall'ingegnere Roberto Bombicci.

Questa fase storica trova riscontro nella descrizione contenuta nell' *“Inventario della chiesa conventuale, della canonica, della casa auditorale, della cancelleria, scrittoio e archivio, del Collegio Puteano, dei Palazzotti detti dell'Oriolo, del Palazzo conventuale,*

*dell'ufficio della Ricetta di Firenze (1806) e di chiese varie”*⁹⁶.

Il piano terra della Cancelleria in questo momento sembra ripetere in maniera quasi identica lo stato di fatto del 1665, quando le due case vennero unite. Infatti è chiarissima sia la suddivisione tra le due unità abitative che la ripartizione in tre fasce di ognuna (*Appendice B: Figura 14a*).

Quella che era la seconda casa ospita l'“Ufficio dell'Opera e Commissariato” e da quanto si ricava dall'inventario dovrebbe avere due stanze adibite a ufficio per l'Opera e due stanze per la residenza del cavaliere Operaio, che potrebbero corrispondere con i due ambienti confinanti con il Collegio Puteano che sono segnati nella pianta del Bombicci come “petite salle” e “chambre”. È segnato un unico accesso di fronte alla scala principale, mentre sembra che alla stanza che si affaccia sulla piazza non si potesse accedere direttamente. Gli uffici dovevano essere collocati nel locale a sinistra dell'ingresso, segnato come “chambre”, e nella camera oscura, cioè la stanza a ridosso delle scale principali. Alla fine del corridoio era presente un'apertura che, tramite un'imponente scalinata, affacciava sul chiostro denominato “luogo comune” nell'inventario e “basse cour” nella pianta.

In corrispondenza della stanza a sinistra dell'ingresso principale era presente un vano che metteva in comunicazione con gli ambienti della ‘ex prima casa’ che doveva ospitare il “Quartiere annesso all'Ufficio dell'Opera”. A questo si giungeva dall'ingresso secondario, accanto alla cantonata del palazzo del Consiglio: sul

corridoio si aprivano due porte, a sinistra e destra, che immettevano nelle due stanze che affacciano sulla piazza: quella a destra segnata come “petite salle” e quella a sinistra come “chambre”.

Un'importantissima novità evidenziata da queste piante è la riduzione delle scale segrete che infatti non portano più fino al primo piano, ma avevano solo una piccola rampa per giungere al livello del chiostro e l'altra, a salire, che portava alla cucina (con la sua stanza annessa) e all'altra stanza che dava sul pianerottolo, denominata “pour le bois”, per la legna (Figura 1.49). Quest'ultima, dove era tenuta la legna per l'utilizzo della cucina, presentava un piccolo terrazzino che la percorreva in tutta la lunghezza e che affacciava sul chiostro.

Il cortile sul retro è unito e più sgombro di volumi rispetto alle piante precedenti.

Al piano terra del palazzo dei Dodici sono ben rappresentate le quattro volte a crociera originarie del palazzo medievale denominate “sale d'entrée”, mentre sul retro sono presenti i “magasin pour le bois”, la “chambre dessous l'Echelle” e la “chambre pour la braise”.

I confini dei due edifici sono costituiti a ovest dal giardino di S. Sisto, a sud nella parte corrispondente alla Cancelleria da una proprietà dei signori Schippisi e nella parte del palazzo dei Dodici il “Jardines del MM.rs les Freres” (Figura 1.48).

Il piano primo è caratterizzato dalla presenza di ambienti molto più vasti rispetto alla fitta suddivisione del piano terra (Appendice B: Figura 14b). Come già detto, l'elemento più importante è

l'eliminazione delle scale secondarie che fu resa fattibile dal fatto che ormai l'ex Casa Auditoriale e il palazzo dei Dodici ospitavano le stesse funzioni e quindi fu possibile creare un collegamento tra i due attraverso entrambe le stanze che nel 1751 erano state adibite



Figura 1.49. Due rampe che rimangono a testimonianza delle scale segrete.

a Cancelleria. È inoltre da notare che in corrispondenza di questi due varchi sono rappresentati tre gradini per poter accedere ai locali dell'ex Collegio Pacinotti, questo conferma che nel 1751 venne effettuata la sopraelevazione delle due stanze, così come infatti illustrava il cavaliere Upezzinghi nella sua lettera.

L'unione con le due vecchie stanze e l'eliminazione della scala segreta sono con ogni probabilità da ricondurre a quando la residenza dell'Auditore venne trasferita in via Ulisse Dini e fu possibile al primo e secondo piano unire i due edifici. Gran parte dei locali sono adibiti ad archivio: salendo dalle scale principali si trova l'andito che è nominato "chambre" e presenta ancora il suo terrazzino. Da qui si poteva accedere a tre locali, il primo di fronte è la "chambre" confinante sul retro con il Puteano, in cui si conferma la presenza di un camino; da quest'ultima, come dall'andito, si poteva accedere alla vecchia sala, con due finestre sulla piazza, ora adibita ad archivio. In corrispondenza delle scale principali sono presenti la camera oscura e la stanza attigua adibita ad archivio, così come l'ultima stanza della facciata dotata di due finestre. In corrispondenza di questa, rivolte verso il cortile posteriore, sono presenti due ambienti: uno destinato ad archivio e l'altro a "chambre", quest'ultimo realizzato al posto delle scale segrete. Ancora ad archivio erano destinate le ultime due stanze a sud sopraelevate a cui si poteva accedere anche dalla "salle d'Entrée" del palazzo dei Dodici. Quest'ultimo ospitava al piano primo il pianerottolo di arrivo delle scale "entrée de l'escalier", una "petite chambre" a cui si accedeva dal pianerottolo delle scale del secondo

piano, la sala d'Udienza chiamata "salle du Conseil" e sul retro tre ambienti per la "chambre du Chancelier".

È ancora presente il terrazzino nell'angolo del pianerottolo di arrivo delle scale del palazzo dei Dodici anche se è segnato con un tratteggio, mentre è sparito quello collocato nell'angolo sud-ovest della parete posteriore.

Il sistema di distribuzione era ad infilata e quindi ogni stanza presenta una apertura su ognuna delle stanze con cui confina in modo da poter rendere più permeabile il passaggio attraverso i vari ambienti (*Figura 1.50*).

Anche il secondo piano è pressoché tutto occupato dall'archivio; giungendo dalle scale principali si arrivava nell'andito da cui si poteva accedere alla stanza di fronte in cui è disegnato un camino nell'angolo (*Appendice B: Figura 14c*). Il versante del palazzo verso la piazza è suddiviso in cinque ambienti, uno per ogni finestra, tutti destinati ad archivio; uno di questi, quello sul retro delle scale principali, occupa tutta la larghezza della casa avendo una finestra della facciata e una del prospetto posteriore.

Le due stanze a sud erano occupate dalla "chambre du Cassier": la prima, nell'angolo sud-ovest, presenta un accesso a una stanza contigua segnata "chambre" e quindi adibita anch'essa a sede del cassiere, mentre la seconda consentiva l'ingresso nelle stanze del palazzo del Consiglio. A queste stanze si accedeva tramite quattro scalini come era descritto negli interventi dell'Upezzinghi del 1751; questi gradini conducevano al pianerottolo di arrivo delle scale

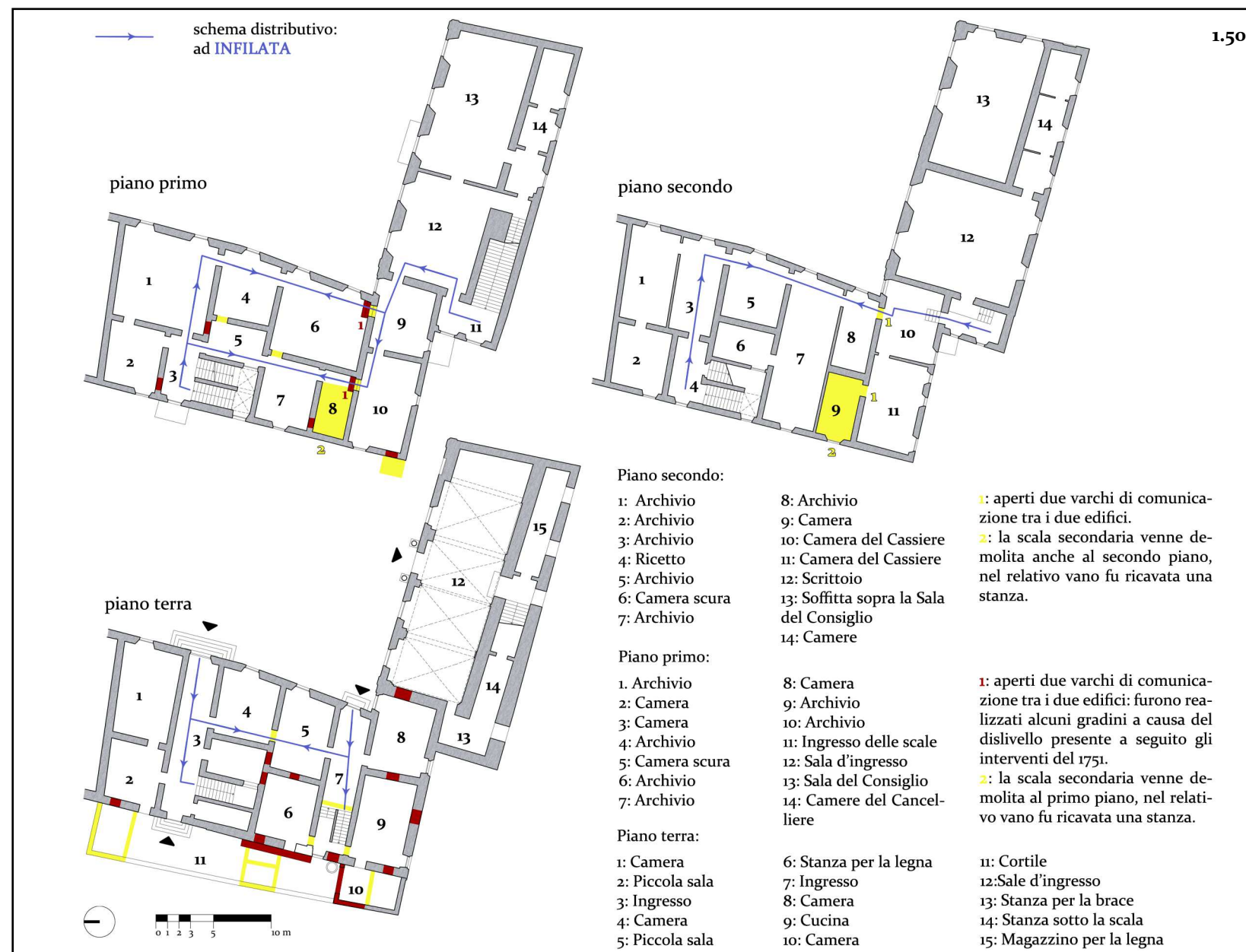


Figura 1.50. Quadro riassuntivo dello stato di fatto del 1809 e dei cambiamenti presenti rispetto alla situazione precedente. È indicato con rosso il costruito e in giallo il demolito.

del palazzo del Consiglio che proseguivano con un'altra rampa per poter arrivare al livello del secondo piano dove c'era un'ampia sala, sede del "bureau", e tre stanze minori in infilata che sembrano corrispondere alla residenza del cavalier Soprintendente, secondo quanto descritto nell'inventario.

Anche a questo livello prevale il sistema di distribuzione in infilata.

La sezione illustra la tipologia dei solai in legno, l'orditura con cui sono ripartiti ed evidenzia i muri portanti su cui si innestano i solai e come degradino di spessore lungo l'altezza (*Appendice B: Figura 14d*). Si possono vedere i gradini che dalle stanze del cassiere portavano al palazzo del Consiglio e la presenza di lunette nei mezzanini.

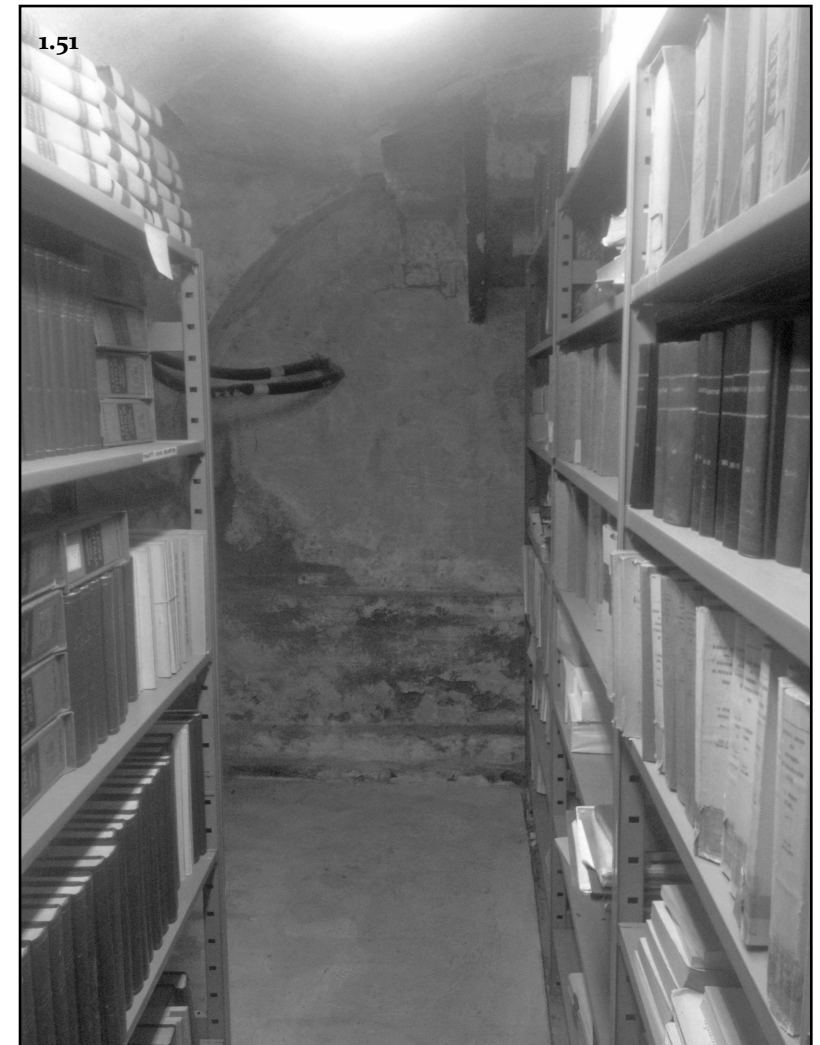
Risulta chiara anche la distribuzione su due differenti livelli del piano scantinato che qui viene rappresentato per la prima volta; in particolare si può notare che la stanza interrata è coperta da una volta a botte, così come avviene oggi (la sezione in realtà è sbagliata in quanto lo sviluppo attuale della volta è ruotato di 90° rispetto a quello disegnato dal Bombicci) (*Figura 1.51*).

Figura 1.51. Stanza del piano scantinato sezionata nel disegno del Bombicci, come si può vedere lo sviluppo della volta è parallelo alla facciata del palazzo del Consiglio.

1.5.3. Progetto incompiuto per il tribunale di prima istanza (1838-39)⁹⁷

Quando l'Ordine di S. Stefano fu ripristinato nel 1817 da Ferdinando II di Asburgo Lorena, l'ex Casa Auditoriale fu assegnata a sede della

Regia Ruota Pisana, come logica conseguenza della collocazione della sede del tribunale dell'Ordine nel palazzo dei Dodici e dei progetti avanzati già in epoca napoleonica per una destinazione simile per l'edificio.



A testimoniare questa funzione è il Catasto dei terreni: il palazzo ex Collegio Pacinotti e il Palazzo del Consiglio sono identificati da un'unica particella catastale (2741) a sottolineare l'interconnessione che si era creata tra i due edifici. La tavola indicativa del Catasto generale, alla sezione C della Comunità di Pisa, suddivide la particella 2741 in due unità: 243 e 244, che in totale occupano 2425 braccia quadre. Il proprietario è l'Ordine Insigne della Religione dei Cavalieri di S. Stefano.

La particella 2741 si ritrova nella partita 2631 del registro 366 e nel passaggio successivo alla 8555 del registro 399; in entrambe viene descritto come "Stabile per la R. Ruota Pisana nella Piazza dei Cavalieri" l'unità 243 e come "Casamento nella Piazza dei Cavalieri" l'unità 244, che però continuano ad essere stimate insieme in 2425 braccia quadre. Nel primo registro il titolare è "Ordine Insigne, ossia Religione dei Cavalieri di Santo Stefano", invece nel registro 399 risulta appartenente al "Patrimonio dello Stato".

Si può quindi concludere che dal ripristino dell'Ordine fino alla sua definitiva soppressione nel 1859 e fino ai primi anni del Regno d'Italia, l'ex Collegio Pacinotti ospitò la Regia Ruota Pisana (*Figura 1.52*).

A partire dall'anno 1837 furono avanzate varie proposte per la nuova sede del Tribunale di Prima Istanza (il Casino dei Nobili, palazzo Poschi, il regio Conservatorio S. Anna, palazzo Silvatici e palazzo Scorzi), tra cui anche quella per la collocazione in piazza dei Cavalieri⁹⁸.

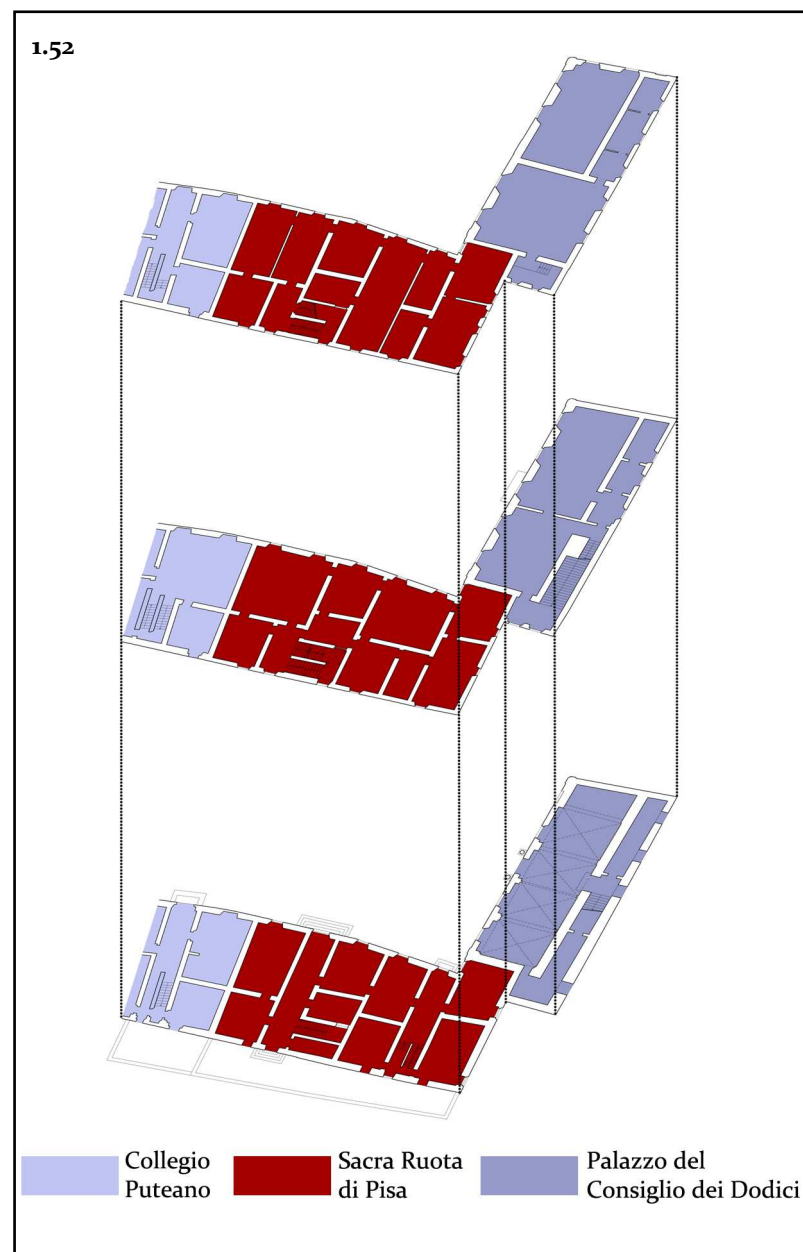


Figura 1.52. Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.

I primi elaborati risalgono al 25 marzo 1837 e furono realizzati da parte dell'ingegnere Corrado Puccioni, illustrano il piano terra e piano primo, dove doveva insediarsi il tribunale civile, e accompagnano la relazione del progetto con la stima dei costi di realizzazione.

Il 30 settembre dell'anno successivo fu redatta un'altra proposta, questa volta su disegno di Gaetano Becherucci. In questo elaborato del piano terreno si vede che, non essendo sufficienti i locali dell'ex Collegio Pacinotti, era stato pensato di realizzare un nuovo volume sul retro, nel terreno di proprietà della chiesa di S. Sisto, in adiacenza al muro di confine. I due edifici erano quindi separati da uno spazio corrispondente al cortile posteriore, l'accesso avveniva tramite i due ingressi in piazza dei Cavalieri e il nuovo fabbricato prevedeva due grandi aule coperte a volta e alcune stanze di servizio a completamento. In questa soluzione era anche prevista l'eliminazione dei mezzanini (*Appendice B: Figura 17*).

Un aspetto che emerge da queste proposte è la nuova divisione di destinazione rispetto al palazzo dei Dodici che, come è anche riportato nella pianta in questione, continuava a essere la sede del Consiglio dell'Ordine. Quindi le funzioni della Regia Ruota Pisana e le varie proposte di intervento interessarono solo l'ex Collegio Pacinotti.

Fu infine avanzata un'altra soluzione il 26 gennaio 1839⁹⁹ in cui si prevedeva il piano terra e primo piano destinati al tribunale civile, come prima, e l'ultimo piano per la sede dell'Accademia di Belle Arti, al posto delle funzioni di Cancelleria che vi erano ospitate.

Anche quest'ultima soluzione prevedeva la costruzione di un nuovo volume sul retro, con due ampie stanze al piano terra per la sala delle udienze criminali e quella per le udienze civili, più alcuni ambienti di servizio. L'accesso era ancora tramite i due ingressi in piazza dei Cavalieri e poi attraverso il cortile posteriore. Ai piani primo e secondo era stato previsto il collegamento attraverso dei terrazzi scoperti (*Appendice B: Figure 18, 19*).

Alla fine di tutti questi progetti non fu realizzato nulla.

1.5.4. Lavori di restauro e consolidamento del palazzo del Consiglio dei Dodici e dell'ex Collegio Pacinotti (1845)

Nel 1845 furono realizzati alcuni lavori di consolidamento strutturale al palazzo del Consiglio che ebbero riflessi anche sull'ex Collegio Pacinotti.

In realtà già in una delibera del Consiglio del 4 aprile 1843 si parla di "lavori di restauro al muro postico del Palazzo"¹⁰⁰, ovvero del prospetto posteriore. Nella delibera si fa accenno a un rapporto realizzato dal cavaliere Soprintendente Giuseppe Finocchietti riguardo la richiesta, avanzata da parte dei fratelli Schippisi, di aver diritto a un risarcimento, in quanto i lavori al muro rovinavano le spalliere dove erano coltivate piante di arancio e limone di loro proprietà.

La questione fu ripresa un anno dopo, il 25 giugno 1844¹⁰¹, in cui il Consiglio impose di fermare i lavori, che quindi dovevano essere

proseguiti in questo periodo, poiché sembrava che il terreno dei fratelli Schippisi dovesse essere ceduto a una società anonima per realizzarvi un teatro. Cadendo in questo modo il diritto degli Schippisi a un rimborso, si decise di sospendere i lavori, in attesa che si decidessero le sorti del terreno confinante, in modo da rilevarne, nel caso, anche una parte, e risolvere così ogni futuro problema di vicinato.

Il problema dei lavori di restauro si ripropose un anno dopo: il 7 luglio 1845¹⁰² il cavaliere Soprintendente e Operaio Ranieri Scorzi presentò al Consiglio un rapporto sull'occorrenza di realizzare gli interventi di consolidamento, insieme con una perizia effettuata dall'architetto Florido Galli. Il Consiglio nominò una commissione che prendesse una decisione su questa questione: vennero quindi nominati il Gran Tesoriere F. Sassetti, il Gran Cancelliere G. Bertacchi e il Gran Priore F. Vincenti che esposero il loro parere nella seduta del Consiglio del 15 luglio¹⁰³.

Da questo rapporto si evince che l'autorizzazione per i lavori al muro postico fu effettuata, tramite un magistrale rescritto, già nel 1842 e che quindi da questa data si erano protratti, anche a causa delle vicende illustrate, fino al 1845, anno in cui vennero sospesi per la fine delle risorse finanziarie a disposizione: "aver dovuto necessariamente per l'esaurimento del predetto articolo di spesa far desistere dal preindicato lavoro".

In seguito a ciò l'architetto Galli aveva presentato un rapporto il 27 giugno sulla necessità di ulteriori lavori a causa dell'"accrescimento di segni minaccianti rovina per delle non poche vistose crepe ed

altro per da somministrarne l'indizio, nel muro postico del Palazzo". Dalla relazione dei cavalieri giudicanti del 15 luglio si deduce che erano già stati eseguiti importanti interventi: il "disfacimento della nota scala che conduceva al secondo piano di tale fabbricato è di già compiuto, tranne conforme rileva l'architetto Galli, alcune riprese di muri ed intonachi; il secondo lo è pure quanto alla rifondamentazione di quello assetto pericolante; ed il ringrosso del medesimo trovasi eseguito fino all'altezza di circa braccia otto".

Nonostante questi interventi effettuati, si ritenne che la vera causa dello strapiombo del muro postico, dell'allargamento delle crepe esistenti e della nascita di nuove fosse da imputare alla spinta generata dalla volta che copriva il salone del secondo piano del palazzo dei Dodici. I cavalieri giudicarono anche che la "scala che già fu disfatta, e che posava sul vertice della volta della scala grande, tutto che premer potesse fino al punto da spingere in fuori il predetto muro, formasse però ad un tempo, un insieme di collegamento di parti, di un grado di forza tanto superiore a quello di pressione, da circoscriverne le conseguenze in modo da tener lontani". Ossia che l'eliminazione della scala fosse un ulteriore elemento di aggravio per il muro, in quanto, se da una parte era stata ridotta una quota della spinta a cui era soggetto, dall'altra era venuto a mancare un elemento di connessione che garantiva una maggiore ripartizione delle tensioni attraverso altre parti della struttura che in questo modo potevano gravitare solamente sul muro in questione.

Sulla base di queste considerazioni, chiamati a decidere se questi lavori fossero effettivamente necessari e nel caso a disporre un

nuovo finanziamento, i cavalieri della commissione decisero che “debba proporsi, come indispensabile, la demolizione della rammentata volta reale che copre il Salone del secondo piano di questo Palazzo di residenza del Consiglio dell’I. Ordine nostro, e del relativo Dipartimento [...] E che senz’alcun ritardo ulteriore venga proseguito il ringrosso del muro di cui fu parola fino all’altezza e nelle dimensioni indicate dalla ricordata Perizia Galli”. Qualche giorno dopo il Consiglio autorizzò i lavori e ne dispose il pagamento¹⁰⁴. I lavori furono affidati al Cavaliere Soprintendente Ranieri Scorzi, sotto la direzione dell’architetto Florido Galli e la supervisione di Alessandro Gherardesca.

Poco dopo, il 12 agosto¹⁰⁵, il Consiglio impose che prima di intraprendere i lavori fosse effettuata una verifica da parte dell’architetto Alessandro Gherardesca sia riguardo all’effettiva necessità degli stessi, sia sulle modalità di realizzazione. Il rapporto del Gherardesca seguì di qualche giorno e confermò “la necessità assoluta dei lavori tutti proposti dall’ingegnere Florido Galli”¹⁰⁶ e fece unicamente un appunto sull’ordine secondo cui dovessero essere eseguiti.

Passato poco tempo, il 15 ottobre, il Galli e il Gherardesca presentarono una perizia addizionale con ulteriori lavori che avevano riscontrato doversi eseguire: “posto mano ad eseguire i preaccennati restauri e che i danni di recente riconosciuti sia nei vistosi vuoti, che i vecchi intonachi nascondevano, sia nell’esseri ritrovate le grandi travi della sala d’ingresso, detta dei Taù, e che sorreggevano quel palco di antica costruzione, e forma, ma

interamente rotta, e le altre due non meno che i travicelli in pessimo stato, perché tutte intarmate, ed incotti”. Quindi si provvide anche alla sistemazione del solaio del salone dei Taù che precedeva il salone dell’Udienza: “l’urgenza assoluta, nello scopo di sicurezza, di ricostruire il predetto palco grande, e di rifare per inevitabile conseguenza la parte inferiore del medesimo, cioè tutto il soffitto della surriferita sala”.

I lavori aggiuntivi vennero approvati il 7 novembre, affidati al cavaliere Soprintendente e Operaio, diretti dal Galli e supervisionati dal Gherardesca¹⁰⁷.

Gli interventi occorsi al palazzo dei Dodici ebbero dei riflessi anche sull’ex Casa Auditoriale. È infatti del 27 ottobre 1845 una pianta di Florido Galli in cui sono presenti alcune importanti novità. Per prima cosa fu prevista la demolizione delle scale principali così come è riportato in una nota in basso a destra della pianta: “N.B. La riduzione del quartiere a questo stato, concernendo pertanto nella demolizione della scale e mutazione di porte, imbiancature, non può portare a grande spesa, e si calcola approssimativamente £ 400”. Infatti nella pianta il muro di sostegno delle scale è colorato in giallo, forse a indicarne la demolizione, mentre alcuni tratti del muro perimetrale sono segnati in rosso (*Appendice B: Figura 20*).

La seconda novità è la realizzazione di nuove scale, nella stanza a sud, che conducevano al secondo piano del palazzo del Consiglio, collocato a un livello superiore rispetto al secondo piano dell’ex Collegio Pacinotti. Questo intervento fu determinato

dall'eliminazione delle scale che portavano dal primo al secondo piano del palazzo dei Dodici, così come già descritto; chiaramente fu necessario trovare un modo alternativo di raggiungere questi locali e fu così che si scelse di realizzare queste scale nel locale adiacente al palazzo del Consiglio. In realtà lo sviluppo della scala lascia qualche perplessità su quale fosse il verso di salita e dove fossero i pianerottoli per la svolta, attualmente sono presenti delle scale che collegano il primo piano al secondo dell'ex Collegio Pacinotti, ma hanno un andamento diverso con sviluppo a "U", inoltre per arrivare ai locali del palazzo dei Dodici è presente un'ulteriore rampa separata, mentre qui sembra fosse una unica (Figure 1.53, 1.54). Non è nemmeno chiaro che livello sia rappresentato: probabilmente consiste nel secondo piano dell'ex Collegio Pacinotti, in quanto non è disegnato alcun dislivello tra le due stanze a sud e il resto dei locali, come invece avviene al primo piano nella pianta del Bombicci e allo stato attuale.

Inoltre è logico ritenere che la demolizione delle scale principali riguardasse solamente le ultime due rampe che danno accesso al secondo piano, grazie alla possibilità di poter sfruttare quelle nuove. È improbabile che si volesse eliminare anche le rampe dal piano terra al primo, perché ciò avrebbe comportato che l'unico modo per accedere al primo piano dell'ex Collegio Pacinotti fosse attraverso la scalinata del Palazzo dei Dodici. Stando così le cose, si confermerebbe l'ipotesi che si tratti del secondo piano e che la nota sulla demolizione della scala facesse riferimento solo all'ultimo tratto di quest'ultima.

La terza importante novità è la variazione del sistema distributivo: da un sistema di tipo a infilata, come era nelle piante del Bombicci, viene realizzato un corridoio su cui si aprono le stanze e che corre parallelo alla facciata, per poi svoltare e dare accesso all'area a sud dove è ubicata la nuova scala. Questo cambiamento è anche enunciato nella nota che parla di "mutazione di porte".

Presumibilmente lo stesso fu realizzato al primo piano dove occorreva percorrere tutto il palazzo per andare dalle scale principali fino a quelle nuove e poter salire al secondo piano.

La pianta si intitola *Insigne Ordine di S.to Stefano. Quartieri dell'Uffizio d'Amministrazione*. È quindi cambiata la destinazione rispetto a quella ad archivio del 1809, probabilmente in occasione della destinazione del palazzo a Regia Ruota Pisana.

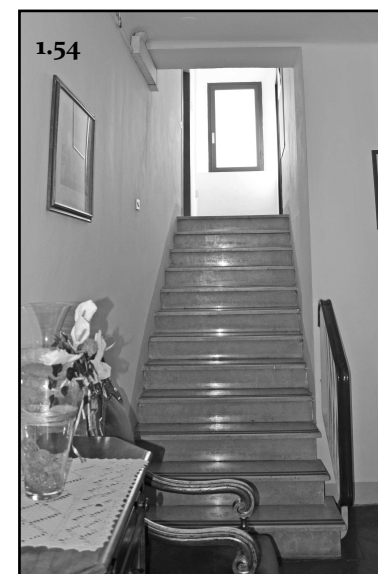
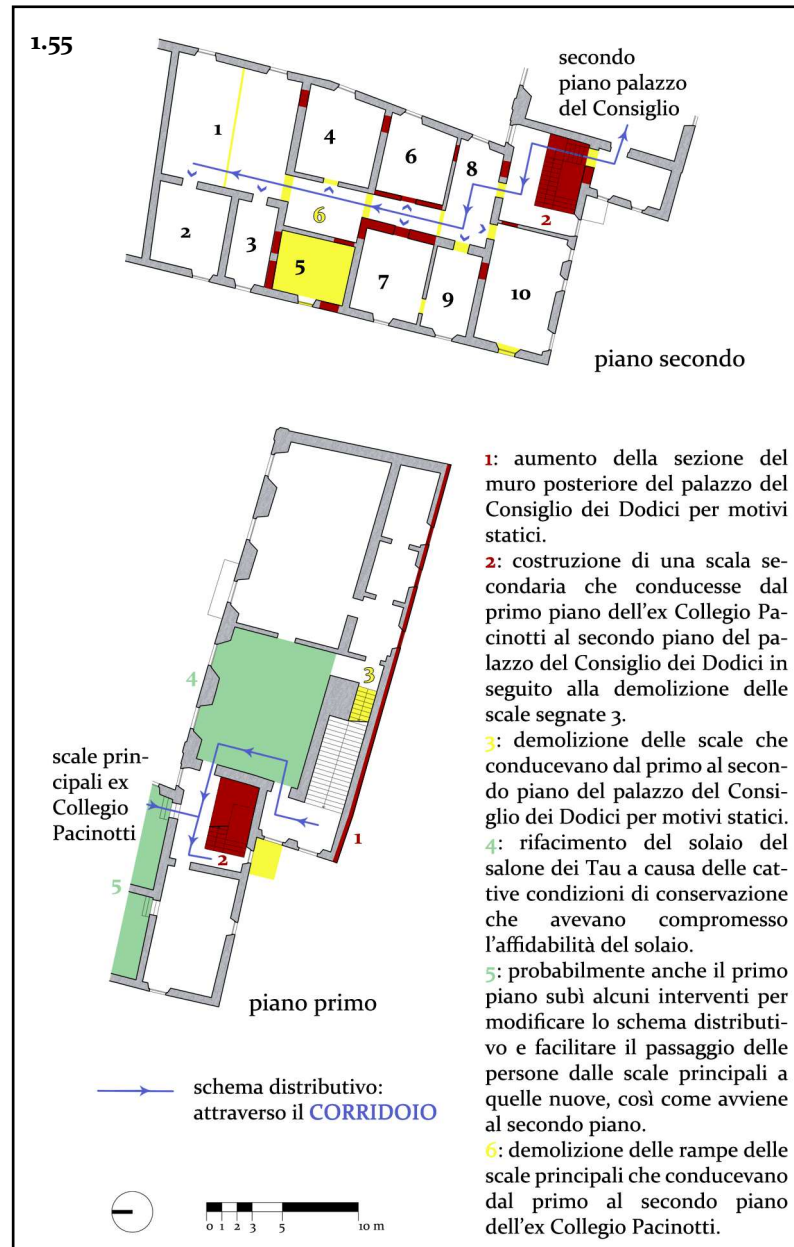


Figura 1.53. Scale secondarie che collegano attualmente il primo piano al secondo piano dell'ex Collegio Pacinotti.

Figura 1.54. Rampa di scale che dal secondo piano dell'ex Collegio Pacinotti conduce ai locali del secondo piano del palazzo del Consiglio dei Dodici.

Figura 1.55. Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1845, indicando con rosso il costruito, in giallo il demolito e in verde i rifacimenti. Piano secondo: 1: Sala; 2: Primo computista; 3: Stanza per scaffali; 4: Primo aiuto computista; 5: Cassa; 6: Secondo aiuto computista; 7: Stanza del cavaliere Soprintendente; 8: Ingresso e Andito; 9: Antistanza del cavaliere Soprintendente; 10: Stanza per le adunanze del Consiglio in inverno.



Le funzioni segnate nelle diverse stanze confermano il carattere di quartiere per uffici del secondo piano: la stanza nell'angolo sud-ovest, confinante con quella dove sono le nuove scale, è destinata alle adunanze del Consiglio nel periodo invernale, durante il quale la stanza solitamente usata al secondo piano del palazzo dei Dodici risultava troppo fredda. Questa destinazione sostituisce quella precedente che vi prevedeva i locali per il cavaliere Soprintendente che invece furono spostati nelle due stanze accanto, rivolte verso chiostro. Lo spazio occupato dalle scale viene a ridursi in cassa e dove era l'andito di arrivo delle stesse è collocata una "stanza per scaffali", mentre l'ultimo locale del prospetto posteriore, a contatto con il Collegio Puteano, era destinato al "primo computista".

Nell'angolo nord verso la piazza è presente l'ambiente più vasto, realizzato dall'accorpamento di due stanze, dove era collocato l'archivio, e in cui c'è la "sala". Di fianco a questa sono presenti due stanze, ognuna con una finestra, destinate al primo e secondo aiuto computista. Infine l'ultimo locale della facciata fu sacrificato a "ingresso e andito" (Figura 1.55).

L'articolazione presente in questa pianta è molto vicina alla situazione attuale in cui c'è il corridoio come elemento di ripartizione spaziale che dà accesso alle singole stanze che in questo modo risultano indipendenti le une dalle altre (Figura 1.56).

Le ultime informazioni sul palazzo ex Collegio Pacinotti, prima della soppressione definitiva dell'Ordine, risalgono al giugno 1848¹⁰⁸. L'Auditore Bacciomeo Dal Borgo, a causa di problemi che

lo allontanavano dagli affari, propone al Consiglio di trasferire l'Archivio Auditoriale, fino a quel momento conservato nella residenza dell'Auditore stesso in via Ulisse Dini, nei locali della Cancelleria.

Nonostante quindi le varie proposte del 1837-39, si deduce che



presso l'edificio della Cancelleria ci fossero ancora i locali destinati a ospitare il materiale dell'archivio a cui, in questo periodo, vennero aggiunti i documenti della Segreteria Auditoriale. Nella pianta del Galli l'ultimo piano non è più adibito a tali funzioni quindi non è possibile stabilire con certezza in quali locali, se dell'ex Collegio Pacinotti o del palazzo dell'Ordine, potessero essere alloggiati i documenti in deposito.

Infine è presente una richiesta del 15 maggio 1857 in cui viene disposto il riordinamento dell'Archivio¹⁰⁹.

1.6. Dall'unità d'Italia ai nostri giorni

1.6.1. *Varie funzioni ospitate nel palazzo*

L'Ordine dei Cavalieri di S. Stefano venne soppresso definitivamente il 16 novembre 1859 e i beni di sua proprietà andarono a far parte del Demanio pubblico. Il palazzo del Consiglio dei Dodici, insieme alla vecchia Casa Auditoriale, divennero la sede della Provincia (Figura 1.57). Nei locali del palazzo del Consiglio risiedevano gli organi di rappresentanza mentre nell'ex Collegio Pacinotti erano collocati gli uffici dell'amministrazione provinciale, come tra l'altro è testimoniato nello Statuto del Collegio Puteano¹¹⁰ del 1862: "Il Collegio Puteano ha la sua sede nello stabile che l'Arcivescovo Puteo prese in affitto perpetuo con contratto del dì 30 ottobre 1605, stile pisano, rogato Ser. Andrea Felloni, dalla soppressa Religione

Figura 1.56. Corridoio del secondo piano dell'ex Collegio Pacinotti che dà accesso a tutte le stanze del piano.

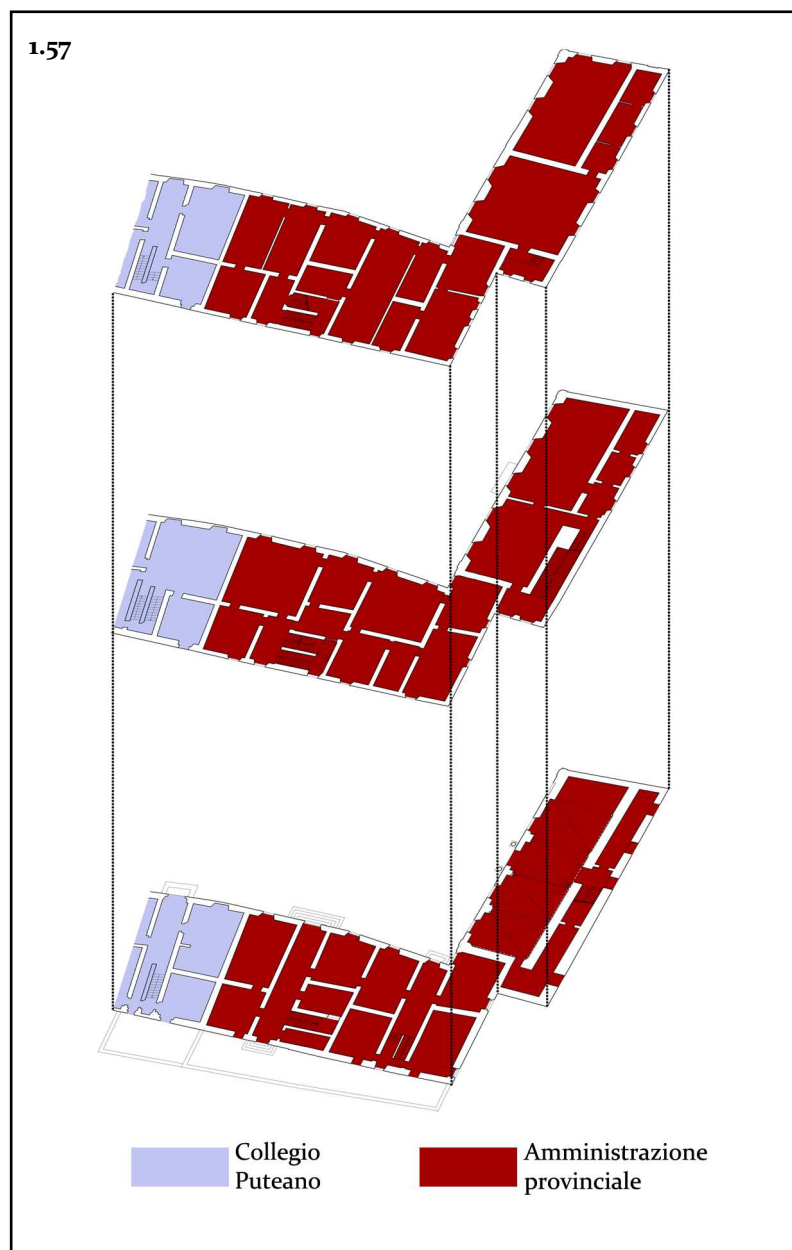


Figura 1.57. Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.

dei Cavalieri di Santo Stefano, quale stabile è posto sulla piazza detta dei Cavalieri fra la chiesa di San Rocco, e la fabbrica dove oggi sono gli uffici pubblici della Provincia Pisana”.

Nel Catasto dei terreni la particella 2471 è inserita nella partita 9767 del registro 403 in cui risulta come proprietario la “Provincia di Pisa” benché la descrizione rimanga “Stabile per la R. Ruota Pisana nella Piazza dei Cavalieri” all’unità 243 e “Casamento nella piazza dei Cavalieri” all’unità 244, con riferimento all’anno 1869. Nel passaggio successivo (partita 13453, registro 416) la particella è descritta come “A Provincia di contro a 8767 s”, mentre nella partita 13820, registro 417, si annuncia il passaggio al Registro dei Fabbricati e viene riportata una sola unità, anche se le braccia quadre rimangono 2425 come dall’inizio.

Nel Catasto dei fabbricati di Pisa la particella si ritrova nella partita 2022, registro 10, sotto la proprietà della “Provincia di Pisa” e nella descrizione risulta come “Ufficio Provinciale”, con la specifica del numero di vani per ogni piano: 6 nei sotterranei, 9 al piano terra, 4 nei mezzanini, 12 al primo piano, 9 al secondo e 4 al terzo.

Queste sedi si mantennero per molto tempo, fino a quando negli anni '30 si decise di trasferire la sede della Provincia in piazza Vittorio Emanuele II. Nel periodo che intercorre tra le due guerre e durante il conflitto mondiale la letteratura tace sulla destinazione che ebbe l’edificio; è noto che la sede della Provincia venne spostata nel palazzo costruito in piazza Vittorio Emanuele II da F. Severini e G. Stefanon, ma non è ben chiaro quando avvenne questo trasloco.

Nel 1932 l'edificio ospitava ancora gli uffici della Provincia come si può dedurre dall'approvazione dello Statuto organico del Collegio Puteano, avvenuta il 2 febbraio, in cui viene descritta la sede che ospitava l'antico collegio studentesco: "Art. 3. Il Collegio ha la sua sede amministrativa nel Palazzo della Pia Casa di Misericordia e quella per l'esercizio della sua attività istituzionale nel fabbricato che l'Arcivescovo Dal Pozzo prese in affitto perpetuo con contratto 30 ottobre 1604, rogato Andrea Felloni, dal soppresso Ordine dei Cavalieri di S. Stefano che è situato nella Piazza dei Cavalieri tra la Chiesa di S. Rocco ed il Palazzo Sede dell'Amministrazione Provinciale"¹¹¹.

Il progetto del nuovo palazzo della Provincia venne approvato nel 1933 e la costruzione avvenne durante il corso del 1937, con l'inaugurazione ufficiale l'anno successivo¹¹². Quindi a partire dagli anni 1937-38 l'ex Collegio Pacinotti, insieme con il palazzo del Consiglio dei Dodici, erano disponibili per un'altra destinazione: presso il palazzo del Consiglio dei Dodici nel 1939 fu stabilita la sede dell'Istituzione dei Cavalieri di S. Stefano¹¹³, fondata in quello stesso anno, che però nel 1945, finita la guerra, dovette condividere gli spazi con gli uffici della Provincia, momentaneamente senza una collocazione a causa dei danni inflitti al nuovo edificio dal conflitto mondiale¹¹⁴.

L'ex Collegio Pacinotti invece di avere la stessa destinazione del palazzo dei Dodici, come era stato fin da quando quest'ultimo era stato acquisito dall'Ordine di S. Stefano, servì da appoggio all'altro edificio contiguo, il Collegio Puteano, ospitando il Collegio

Mussolini nato pochi anni prima.

I due edifici, sorti insieme a fine Cinquecento per completare il progetto vasariano di piazza dei Cavalieri e facenti parte dello stesso blocco di edifici a schiera, ebbero per tutti gli anni a seguire percorsi distinti, dovuti al fatto che il Collegio Puteano ospitò in maniera continuativa la sede dell'omonima istituzione fin dai primi anni dopo la sua costruzione. L'ex Collegio Pacinotti invece, come è stato descritto, cambiò più volte destinazione d'uso insieme con il palazzo dei Dodici: in quest'ultimo era collocata la sede di rappresentanza mentre gli spazi del palazzo accanto erano adibiti a funzioni di supporto e ufficio.

Da alcune piante successive al 1975 è testimoniata una compenetrazione delle funzioni, non solo tra l'ex Collegio Pacinotti e il palazzo dei Dodici, che non rappresenta una novità, ma anche con il Collegio Puteano. Questa contaminazione spaziale ebbe luogo quando l'ex Collegio Pacinotti si rese libero dagli uffici provinciali e fu utilizzato per ospitare il Collegio Mussolini che aveva ufficialmente la sua sede nel Collegio Puteano: "Il Collegio Mussolini di Scienze corporative, istituito in Pisa con la Convenzione 12 dicembre 1931, registrata il 26 dicembre 1931, allo scopo di accogliere i giovani che intendevano dedicarsi agli studi delle dottrine politiche, economiche, e giuridiche, secondo l'indirizzo corporativo, ha la sua sede nei locali del Collegio Puteano"¹¹⁵. Nonostante quanto appena riportato, gli studenti furono alloggiati, almeno in parte, anche nei locali dell'ex Collegio Pacinotti, in quanto si ritiene che si facesse confusione confondendo i due palazzi, probabilmente perché l'ex

Collegio Pacinotti non aveva una denominazione chiara e univoca, a differenza del Collegio Puteano.

Questa confusione emerge dalle pagine di Dino Satriano che, nonostante avesse frequentato molto questi ambienti durante i suoi studi, non fa distinzione tra l'edificio del Collegio Pacinotti e del Puteano, come se fossero un'unica entità. Infatti parlando del Collegio Mussolini afferma che “passò subito nella piazza stessa, di fianco alla Torre del Mangia, nell'antico Palazzo Puteano di proprietà ecclesiastica, concesso in uso alla Scuola Normale dal cardinale Pietro Maffi”¹¹⁶, ma poco dopo, parlando del Collegio Pacinotti scrive “ebbe la sua sede definitiva, vecchia ma prestigiosa, a pochi passi dalla Normale, in quel seicentesco Palazzo Puteano che era stato sgomberato dai collegiali giuristi proprio per fargli posto, e nel contiguo palazzo del Consiglio dei Dodici dell'Ordine dei Cavalieri di Santo Stefano”¹¹⁷. Probabilmente la confusione risiede nel fatto che in questi anni i due edifici furono messi in comunicazione, per cui, coloro che non conoscevano bene la storia dei palazzi, è facile che pensassero che fossero uno unico, essendo comunicanti internamente e con un prospetto omogeneo, se si esclude la presenza degli affreschi del Puteano.

Appurata la confusione che viene fatta tra i due palazzi, in letteratura sono pochi i libri da cui emerge la versione corretta: uno di questi è quello del Bernardini che afferma: “l'edificio che fiancheggia quest'ultimo [palazzo del Consiglio] e che era adibito a cancelleria ed archivio dell'Ordine (nel periodo successivo alla prima guerra mondiale è stato utilizzato prima come “Collegio

Mussolini”, successivamente come “Collegio Pacinotti”¹¹⁸. Anche in un articolo della rivista “Sant'Anna News” è presente una foto che raffigura alcuni studenti fuori del portone di ingresso dell'ex Collegio Pacinotti, nella didascalia si può leggere: “Dicembre 1940. Riti goliardici davanti al portone del Collegio Mussolini, in Piazza dei Cavalieri (già Pacinotti del secondo dopoguerra, ora Dipartimento di Diritto Pubblico)”¹¹⁹ (*Appendice B: Figura 23*).

Se quindi la letteratura offre pochissime informazioni su questo periodo (quando addirittura non ne dà di erronee), fortunatamente a chiarire questa situazione sono due fascicoli conservati all'Archivio di Stato di Pisa che riguardano i lavori che vennero effettuati in occasione del trasferimento presso l'edificio di piazza dei Cavalieri del Collegio Mussolini. I documenti consistono soprattutto in lettere tra il Capo Ingegnere del Genio Civile di Pisa e il Rettore dell'Università di Pisa, preventivi e fatture che vanno dal 1939 al '41. In particolare c'è una lettera che parla della bolletta dell'acqua del IV triennio del '38 che era stata inviata alla Provincia e da questa girata all'Ufficio del Genio Civile che ammette che “spetta a questo Ufficio il pagamento richiesto, in seguito a lavori murari dipendenti da codesto Ufficio”¹²⁰. Quindi alla fine del '38 erano già iniziati i lavori per ospitare gli studenti del Collegio Mussolini che probabilmente vi si trasferirono all'inizio dell'anno accademico 1940-41 in quanto in una lettera il Rettore dell'Università sottolinea l'urgenza di terminare l'arredamento delle camere entro il 30 settembre 1940¹²¹. È interessante come, nonostante i lavori fossero già partiti e quasi terminati, nel Catasto dei fabbricati di Pisa il passaggio dalla

Provincia alla "R. Università di Pisa" risulta solamente il 15 luglio 1941 con voltura n. 261/941¹²².

L'istituto Mussolini rimase ospite dell'edificio fino al 1951, anno in cui fu sfrattato per ospitare un altro Collegio: il Pacinotti. In occasione di questo trasferimento e dei danni provocati durante la guerra, furono fatti alcuni lavori. Il Collegio Pacinotti, poi

assorbito all'interno della Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento, rimase in questa sede fino al 1975, anno in cui gli studenti vennero trasferiti nell'edificio dell'ex Conservatorio S. Anna (*Figura 1.58*).

A questo punto gli spazi dell'ex Collegio Pacinotti furono divisi tra due funzioni: oltre a quella di alloggio per gli studenti furono adibiti dei locali all'insegnamento. Si venne infatti a stabilire nel



Figura 1.58. Gruppo di studenti che protesta in piazza dei Cavalieri alla fine degli anni '60. L'inquadratura ritrae il palazzo del Consiglio dei Dodici e l'ex Collegio Pacinotti (*Appendice B: Figura 26*).

palazzo l'Istituto di Matematica: "Per quanto concerne gli Istituti matematici, se ne prevede il definitivo insediamento, con la possibilità di utilizzazione di alcune aule in un edificio limitrofo, nella sede dell'ex Collegio Pacinotti, non appena il problema degli alloggi per gli studenti avrà trovato soddisfacenti soluzioni, si da rendere disponibili i locali che in tale edificio sono stati concessi in uso all'Opera Universitaria"¹²³. All'Istituto di Matematica furono adibiti il piano terra, comprese alcune stanze di proprietà del Puteano e tutto il palazzo dei Dodici, e i locali del primo piano dell'ex Collegio Pacinotti e dell'ultimo piano del palazzo del Consiglio. Il resto dei locali era stato occupato dall'Azienda per il Diritto allo Studio Universitario (DSU): "Il diritto allo studio a partire dal diritto ad un alloggio gratuito od a bassissimo prezzo, viene assunto dal movimento degli studenti come principale vertenza nei confronti del potere pubblico, puntando come obiettivo immediato, sulla costituzione di un parco alloggi pubblico, tramite l'acquisizione dei grandi contenitori edilizi resisi disponibili nell'ambito urbano. Primo risultato: l'acquisizione dell'ex Nettuno; recentissimamente la lotta complessivamente vincente per il Pacinotti"¹²⁴. L'Azienda DSU occupava quindi tutti i livelli del Collegio Puteano e al secondo piano anche le stanze dell'ex Collegio Pacinotti.

Non è chiaro fin quando l'Istituto di Matematica rimase all'interno del palazzo, nel 1988 però furono fatti alcuni lavori all'Istituto di Diritto Pubblico e Diritto Commerciale, per cui nel periodo che va dal 1976 al 1988 l'Istituto di Matematica lasciò i locali in favore di questi dipartimenti della facoltà di Giurisprudenza.

La situazione rimase inalterata fino al 1996-97 quando fu deciso di trasferire alcuni istituti di Giurisprudenza da piazza dei Cavalieri al palazzo della Sapienza e viceversa. Mentre si procedeva a questo trasloco, venne comunicata dall'Azienda DSU l'intenzione di liberare i locali che occupava, in seguito a questo venne deciso di adibire tutto il palazzo ex Collegio Pacinotti al Dipartimento di Diritto Pubblico, oltre che l'ultimo piano del palazzo dei Dodici e due stanze al piano terra che oggi sono destinate a biblioteca. In questa occasione vennero fatti alcuni lavori che terminarono nel 1999.

1.6.2. Breve excursus sui Collegi pisani¹²⁵

Si ritiene utile fare un excursus dei diversi collegi studenteschi nati dagli anni '30 fino agli anni '80, poiché le loro vicissitudini si riallacciano con la storia dell'edificio in esame e si crede che risulti difficoltoso comprendere gli sviluppi del fabbricato senza conoscere quelli delle istituzioni che ha ospitato.

La nascita dei collegi pisani del Novecento deriva dal fatto che la Scuola Normale Superiore, fondata nel 1810 con editto napoleonico, rappresentava un esempio di eccellenza assoluta ormai consolidato per quanto riguardava le così dette materie "pure" quali Lettere, Filosofia, Fisica, Matematica e Scienze Naturali, ma, negli anni tra le due guerre, c'era chi pensava di poterne allargare le competenze

anche ad altre facoltà.

In particolare l'idea di istituire un collegio per studenti di Giurisprudenza, come nuova sezione della Normale, venne al Rettore dell'Ateneo pisano Armando Carlini nel 1928, che però trovò non poche avversioni. Fu solo due anni dopo, con l'appoggio di Giovanni Gentile, prima regio ispettore e poi direttore della Normale, che poté avviarsi l'iter realizzativo: fu così che all'inizio dell'anno accademico 1932-33 Giuseppe Bottai, all'epoca ministro delle Corporazioni e già docente all'Università di Pisa, inaugurò il Collegio Mussolini di Scienze Corporative assicurandone anche un contributo annuo di 180 mila lire.

Non è ben chiaro se l'intitolazione del collegio facesse riferimento al Duce o alla memoria del fratello Arnaldo, morto appena pochi giorni prima dell'atto costitutivo dell'istituto; sicuramente obiettivo del regime era quello di farne un fiore all'occhiello del corporativismo fascista con gestione amministrativa, didattica e disciplinare affidata alla Normale, di cui ricalcava la metodologia per i concorsi di ammissione e le regole di permanenza: essere in pari con gli esami, una media superiore al 27 e nessuna valutazione inferiore al 24. La sede del Collegio Mussolini fu inizialmente presso un edificio dei salesiani nelle vicinanze di piazza dei Cavalieri, per poi passare, poco dopo, direttamente in piazza, condividendo l'antico Palazzo Puteano, di proprietà ecclesiastica, con sette studenti piemontesi dell'omonimo Collegio. Nel '35 alcuni studenti, passati dagli iniziali quindici a più del doppio, furono costretti, per esigenze di spazio, a traslocare in una pensione vicino al Campano,

fino a quando nel '40 furono alloggiati nei locali accanto a quelli del Collegio Puteano, appena liberati dagli uffici della Provincia.

Sempre nell'ottica di avere valori di eccellenza anche in altre branche del sapere, quasi contemporaneamente al Mussolini, venne creato, a metà del 1932 il Collegio Nazionale Medico, riservato a clinici e ricercatori, la cui nascita è dovuta in maniera significativa alla generosità di Domenico Timpano, un imprenditore farmaceutico di origine calabrese, che, desideroso di lasciare un segnale tangibile del suo interesse per le scienze mediche, grande ammiratore di Giovanni Gentile, si offrì di elargire una notevole somma alla Normale affinché istituisse una sezione di medicina. Gli studenti del Collegio Nazionale Medico, inizialmente una quindicina e poi fino a venti, furono alloggiati in un'ala del palazzo del loro fondatore, posto sul lungarno Regio di fronte al ponte Solferino, detto appunto "del Timpano".

Sotto l'ala protettrice di Gentile, la Normale ed i due collegi sopradetti, godono di anni estremamente positivi interrotti, in maniera drammatica, dallo scoppio della guerra e dalle conseguenti devastazioni dovute ai pesanti bombardamenti cui Pisa venne sottoposta. La stessa proprietà "del Timpano" venne distrutta lasciando in piedi un piccolo edificio interno, il Timpanino, in cui vennero ospitati i pochi studenti rimasti.

L'immediato dopoguerra fu un periodo particolarmente difficile sia per la Normale che per i due collegi. La Scuola, nella cui sede del palazzo della Carovana avevano soggiornato gli ufficiali dell'esercito

tedesco, costringendo allievi e professori a compattarsi al Puteano ed ex Pacinotti, aveva ridotto al minimo l'attività didattica, mentre il Collegio Nazionale Medico fu costretto a trasferirsi in una palazzina dismessa dalla Facoltà di Agraria alle Piagge.

La sorte peggiore toccò al Mussolini, divenuto nel frattempo Collegio di Scienze Politiche Giuseppe Mazzini, in onore del patriota risorgimentale morto proprio a Pisa; gravato da un evidente peccato originale rischiò di chiudere, dal momento che l'Università, afflitta da gravi problemi finanziari, non voleva più occuparsene ed i bandi di ammissione non vennero pubblicati riducendo gli studenti a poche unità. Questi poterono però contare, se pur non in maniera ufficiale, della mensa della Normale per esplicito interessamento del suo vice direttore Tristano Bolelli che ritenne doveroso garantire un minimo di appoggio ai "collegiali superstiti". Egli si prodigò molto anche nel 1951 allorché il Collegio venne sfrattato da piazza dei Cavalieri e gli studenti sparsi in varie residenze: ottenne infatti di riunirli provvisoriamente nella palazzina delle Piagge ai pochi studenti del Nazionale Medico, sempre in attesa di poter tornare alla vecchia sede sul Lungarno. Questa coabitazione tra gli studenti dei due collegi si protrasse, sempre alla ricerca di sedi opportune, fino al 1958, anno in cui avvenne la fusione in un unico Collegio Medico Giuridico con sede, moderna e dotata di notevoli confort, dietro la Scuola Normale.

Nel frattempo nel 1951, sempre nell'ottica di estendere ad altre facoltà l'eccellenza universitaria sul modello della Normale, era

stata istituita la Scuola Superiore per le Scienze Applicate, intitolata all'inventore della dinamo Antonio Pacinotti: il nome ufficiale però compariva solo in rare occasioni perché per tutti era il Collegio Pacinotti, per studenti di Agraria, Economia e Commercio ed Ingegneria (*Appendice B: Figura 25*). La scuola nacque anche grazie al fondamentale interessamento di tre docenti dell'Università che posero il valore del loro indiscusso prestigio internazionale a supporto di questa realizzazione.

Il primo fu il professor Enrico Avanzi, considerato il padre della moderna agronomia italiana, che, in qualità di Rettore, ebbe l'arduo compito della ricostruzione dell'Università dopo i disastri del periodo bellico e che, tra le altre cose, avviò l'acquisto della tenuta a Tombolo per gli studi agrari e propiziò il progetto che portò alla realizzazione della prima "calcolatrice elettronica pisana".

Il secondo sponsor scientifico fu il professor Enrico Pistolesi, matematico alla Normale ed ingegnere, fu uno dei più illustri studiosi di aerodinamica ed inventore della prima galleria del vento: gli fu assegnato il ruolo di direttore del Pacinotti, mentre vicedirettore divenne l'ingegner Giuseppe Carro Cao, ultimo dei padri putativi del collegio, creatore dell'Istituto di Tecnologia Meccanica che tanto contribuì allo sviluppo dell'industria italiana del dopoguerra. Dopo una prima fase iniziale la sede del Collegio Pacinotti fu posta nel palazzo di piazza dei Cavalieri un tempo sede della Casa Auditoriale, liberato dagli studenti del Giuridico, e nell'adiacente palazzo dei Dodici. Quest'ultimo non ospitava gli allievi ma al pian terreno una grande stanza era adibita ad aula,

mentre al primo piano i due saloni, ex stanza dell'Udienza e dei Taù, erano utilizzati per le riunioni del direttivo e più in generale per cerimonie di carattere accademico e di rappresentanza. In questi saloni tra fine Gennaio ed inizio Marzo si svolgeva annualmente una grande festa divenuta in breve uno degli appuntamenti mondani di Pisa con la partecipazione delle varie autorità cittadine e del mondo accademico (*Appendice B: Figura 24*).

Intanto a partire dagli anni '60 iniziò a formarsi la convinzione dell'utilità di riunire il Medico-Giuridico ed il Pacinotti in un'unica Scuola Superiore, strutturata e con gli stessi valori della Normale, ma da essa completamente autonoma.

Da un lato infatti la Normale era desiderosa di "tornare alle origini", ricusando l'idea di Gentile di allargarsi verso nuove facoltà e tagliare quindi ogni legame col Medico-Giuridico, dall'altro il Pacinotti denunciava una carente situazione finanziaria tale da precludere quei valori di eccellenza che si voleva perseguire.

L'idea si scontrò con gli interessi di molti e le passività di altri a tutti i livelli: accademico e di istituzioni, sia locali che centrali. Uno dei più presenti nel perseguire l'obiettivo della riunione dei due collegi fu l'illustre matematico Alessandro Faedo, già a fianco del Rettore Avanzi nel progetto, su suggerimento anche dell'ex normalista e premio Nobel Enrico Fermi. Nell'arduo progetto, Faedo fu affiancato da un altro illustre accademico pisano: il professor Lucio Lazzarino, preside della facoltà di Ingegneria nel periodo 1965-1988. Speso tutto il loro credito personale di luminari, i professori

Faedo e Lazzarino videro infine premiati i loro sforzi grazie al provvidenziale appoggio ricevuto da quattro ministri dell'allora governo Moro: Achille Corona, Mario Ferrari Aggradi, Giovanni Pieraccini e Paolo Emilio Taviani, tutti ex collegiali del Mussolini, con Pieraccini ministro del Bilancio e quindi in grado di assicurare i fondi necessari.

Fu a seguito di questi eventi che nel 1967 il Collegio Medico Giuridico ed il Pacinotti si fusero nella Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento (SSSUP), dotata di personalità giuridica autonoma. Tale unione era però solo formale perché le sedi continuarono ad essere due, anche se distanti poche decine di metri, come descrive Dino Satriano nelle pagine del suo libro: "Venne unificato soltanto il servizio di mensa, nei locali pacinottiani sulla piazza, dove per colazione, pranzo e cena confluivamo anche noi dell'ex Medico-Giuridico, che avevamo conservato la stanze nella palazzina dietro la Normale"¹²⁶.

Nel 1975 si ebbe l'unificazione delle due sedi dell'SSSUP nell'ex Conservatorio S. Anna in via Carducci, una struttura monastica femminile benedettina del '300. Se da un punto di vista logistico la scuola aveva raggiunto uno standard decisamente alto, così non si poteva dire della sua didattica, ben lontana dai livelli della Normale, e nel 1976 venne anche organizzata una protesta, con occupazione della sede, per sottolineare questa criticità. Finalmente nel 1984 vennero concesse delle cattedre autonome che contribuirono in maniera determinante ad elevare il livello degli studi.

Infine, dopo vari passaggi burocratici, nel 1987 si arrivò alla

definitiva denominazione di Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna per tutti semplicemente Sant'Anna, che sanciva l'accordo tra la direzione della Scuola che passava da affittuaria a proprietaria e l'amministrazione del precedente istituto religioso che ne garantiva così la conservazione del nome.

1.6.3. Interventi all'edificio durante la presenza dei collegi universitari (1938-69)

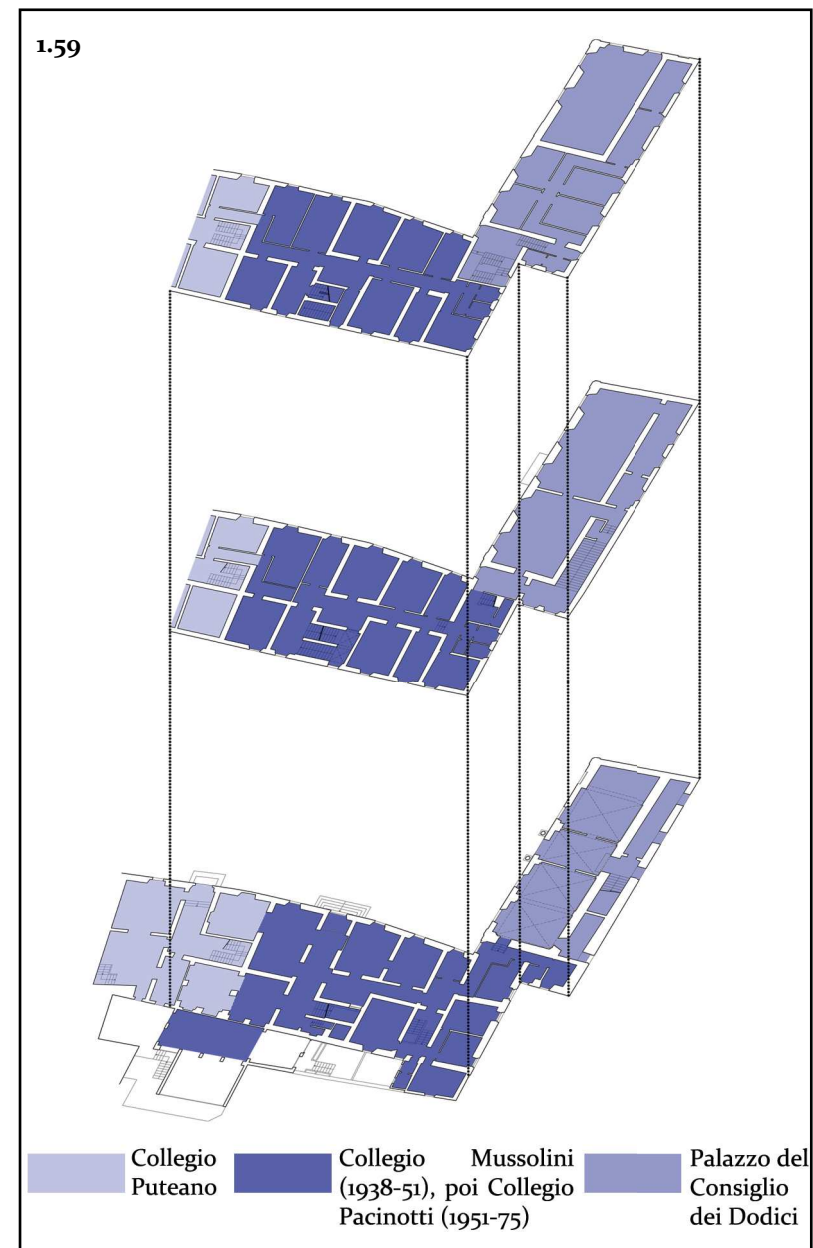
Nei prossimi paragrafi vengono descritti i vari interventi che interessarono l'edificio dal dopoguerra ad oggi e che hanno permesso di comprendere meglio i vari cambi di destinazione che interessarono l'ex Collegio Pacinotti e sui quali la letteratura disponibile non dà molti contributi. Tutto il materiale che ha consentito di ricostruire questi anni è stato consultato presso l'Archivio Generale di Ateneo (*Appendice A: §A.5*).

Lavori per il Collegio Mussolini¹²⁷

In occasione del trasferimento presso i locali dell'ex Collegio Pacinotti del Collegio Mussolini furono effettuati alcuni lavori che, come già accennato, probabilmente partirono già alla fine del 1938 (*Figura 1.59*).

Nel corso di questi interventi la novità più importante fu l'apertura di vani che misero in comunicazione il palazzo in esame con il

Figura 1.59. Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.



Collegio Puteano e che si mantennero per quasi tutto il resto del secolo. Durante gli interventi vennero ripristinati i pavimenti in mattoni, fu fatto un nuovo impianto di servizi igienici e sanitari su tutti e tre i livelli e venne riparato quello elettrico, si provvide inoltre a imbiancare tutti i locali e furono verniciati e sistemati molti infissi, sia interni che esterni. A causa del cambio di funzione: da uffici a dormitorio, si dovette poi provvedere alla collocazione di una cucina, del montacarichi e la sistemazione, soprattutto in termini di arredamento, di trenta stanze collocate al primo e secondo piano.

Da una fattura di opere murarie del 31 gennaio 1940 si deduce che venne anche rimosso e ripristinato l'intonaco sia all'interno che all'esterno e che venne rifatto il vespaio di una stanza, ma di tutti questi lavori non è specificato dove vennero eseguiti, anche se dalle dimensioni riportate si deduce che furono interventi limitati.

Nel 1940 inoltre venne effettuato il restauro della facciata sia del Collegio Puteano che dell'ex Collegio Pacinotti.

Lavori per il Collegio Pacinotti e ampliamento della sala pranzo

Negli anni '53-54 sono presenti alcuni lavori¹²⁸ di modesta entità che probabilmente furono effettuati in occasione della nascita del Collegio Pacinotti per dar risposta ad alcune esigenze della nuova istituzione (*Figura 1.60*).

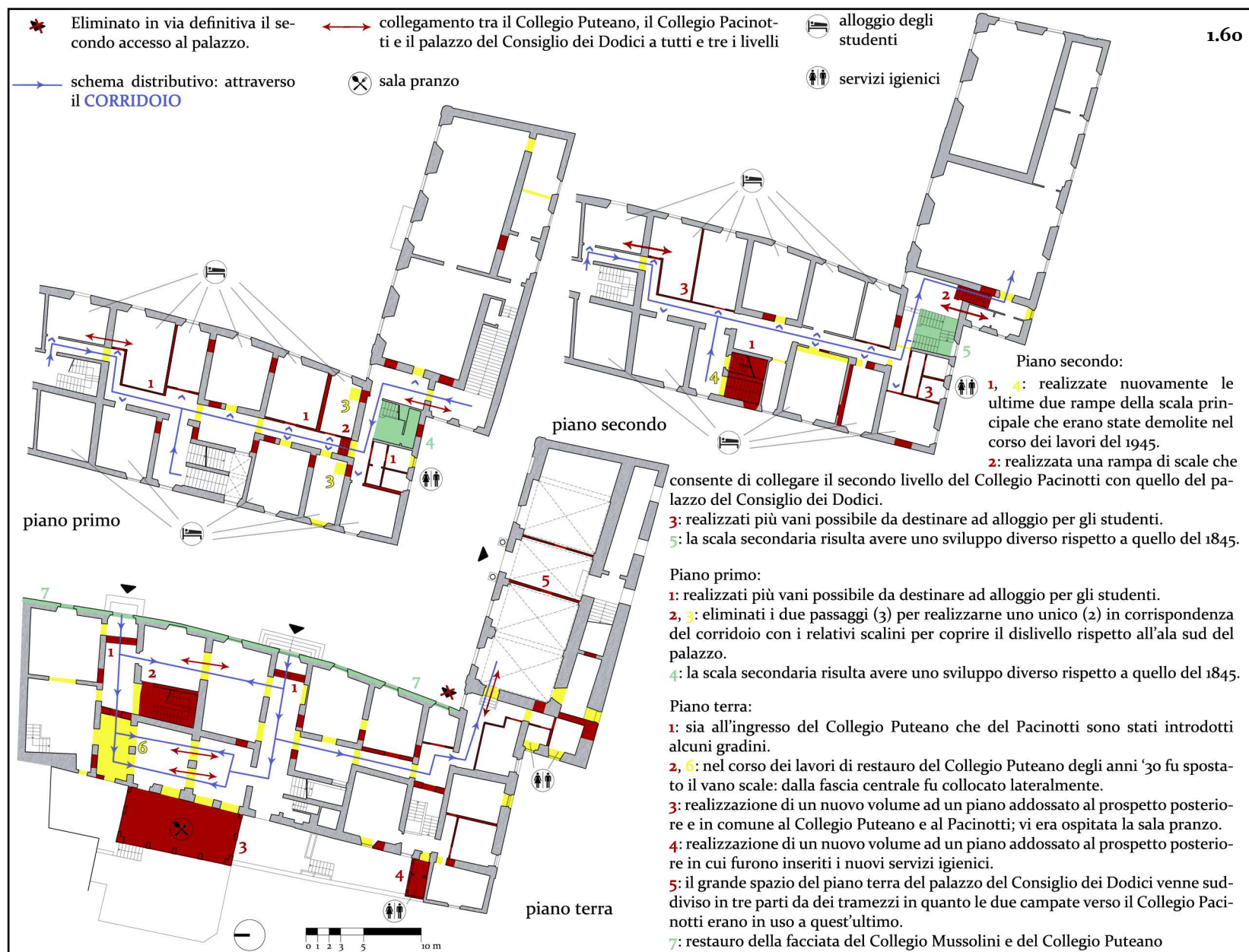
Questi lavori consistettero nella costruzione di nuovi servizi igienici

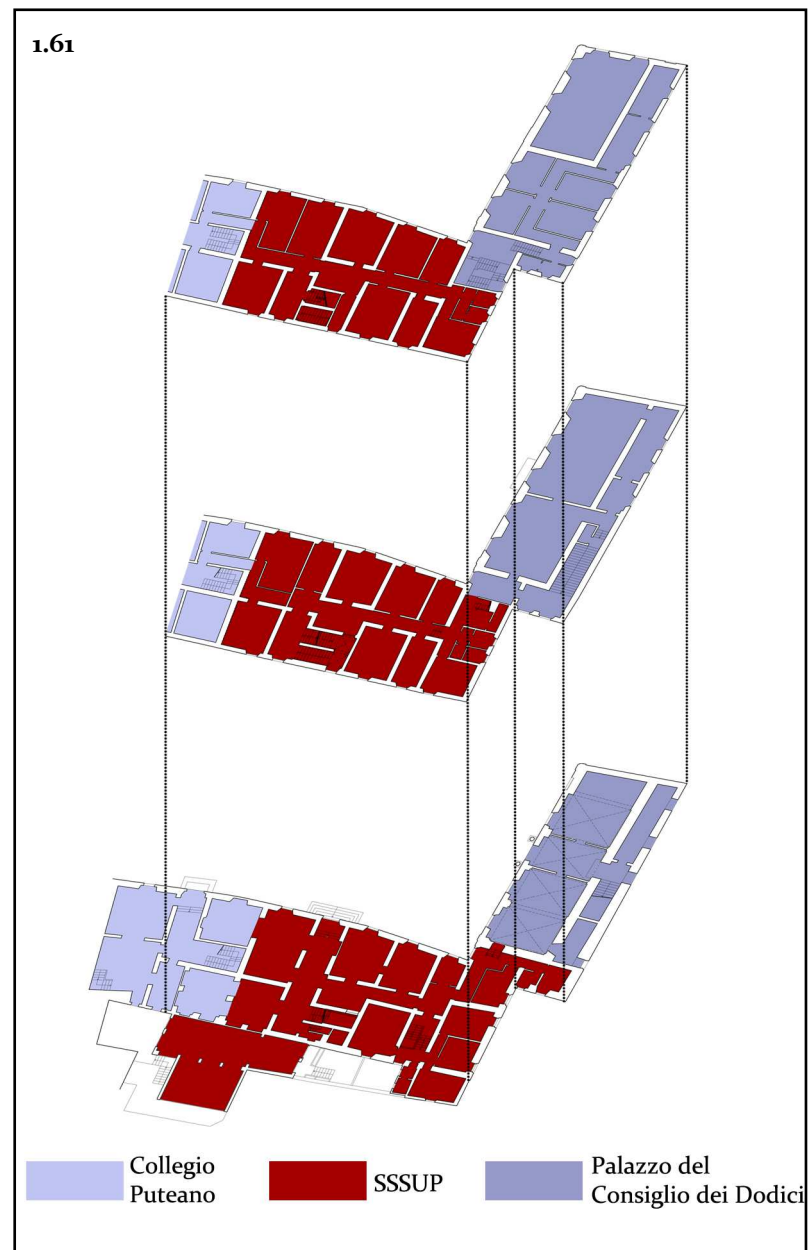
al piano terra e al primo ed in particolare furono rivolti alla cucina, collocata nei locali scantinati, in cui fu rifatto l'impianto idrico, furono imbiancate e intonacate le pareti, riparate alcune porte interne, demolite e costruite alcune pareti, rifatti i rivestimenti delle pareti e i pavimenti e fatte varie tracce per le tubazioni del gas “sia in pavimenti che in muri di rilevato spessore”¹²⁹.

Una volta avvenuta la fusione tra il Collegio Pacinotti e il Medico-Giuridico a formare la S.S.S.U.P. nel 1967 (*Figura 1.61*), gli studenti continuarono a risiedere nelle sedi precedenti alla fusione: i primi nel palazzo in piazza dei Cavalieri e i secondi in quello dietro la Scuola Normale. Il servizio di mensa, invece, rimase unico, servito nei locali del Collegio Pacinotti, come si è già visto dal racconto di Dino Satriano, che sottolinea: “una scuola ancora divisa in due tronconi salvo che a tavola”¹³⁰. E infatti pochi anni dopo, nel 1969, vennero effettuati dei lavori per l'ampliamento della sala pranzo¹³¹. Tra le motivazioni di questo intervento c'è l'aumento del numero di studenti che usufruiva della mensa e “tenendo presente che non risulta possibile, al momento, ottenere, come auspicato, parte del 4° banco della mensa dell'Opera universitaria, e che con il prossimo anno accademico le allieve non saranno più ospitate, come risulta in altra parte del presente verbale, dal Collegio Timpano”¹³².

I lavori furono effettuati in tempi brevi proprio per l'urgenza derivante dal trasferimento delle studentesse del Collegio Timpano nei locali del Collegio Puteano l'anno successivo e per poter sfruttare al massimo la pausa estiva.

Figura 1.60. Quadro riassuntivo dello stato di fatto del 1953-54 e dei cambiamenti presenti rispetto alla situazione precedente. È indicato con rosso il costruito, in giallo il demolito e in verde i rifacimenti.





Dalla relazione sui lavori si legge che la sala pranzo era collocata al piano terra “in un locale di circa 80 mq”¹³³, nella pianta dello stato di fatto sono rappresentate tre stanze, comunicanti tra di loro attraverso grosse aperture a cui si accede tramite il corridoio in corrispondenza dell’ingresso all’ex Collegio Pacinotti (*Appendice B: Figure 28a, 28b*). Queste stanze affacciano sul cortile sul retro dei palazzi che si trova a una quota minore rispetto al livello del piano terra e a cui si accede tramite una scala esterna. Come si può vedere da questo elaborato, l’originale distinzione tra Collegio Pacinotti e Collegio Puteano si è persa, essendo i due edifici in diretta comunicazione. Rispetto alle piante ottocentesche è anche presente un volume aggiunto sul retro, che interessa entrambi i palazzi, a un piano e con copertura piana. Questo volume presenta un ampio numero di aperture (*Figura 1.62*).



Figura 1.61. Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.

Figura 1.62. Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1969, indicando con rosso il costruito e in giallo il demolito.

Figura 1.63. Prospetto posteriore dell'ex Collegio Pacinotti allo stato attuale. Si possono notare i due volumi addossati: quello più basso a sinistra costituisce l'ampliamento realizzato nel 1969 a sud del volume già esistente di cui oggi rimane solo una parte (volume a destra più alto).

Figura 1.64. Vista dall'alto dei due volumi esistenti addossati al prospetto posteriore dell'ex Collegio Pacinotti; nella parte verso il cortile di S. Sisto si possono notare i resti del secondo ampliamento del 1969 a ovest del volume già esistente (di cui qui si vede in primo piano la copertura).

Il progetto prevede l'ampliamento di tali ambienti “mediante la costruzione di due locali di circa 50 mq complessivi nel cortile interno esistente sul retro del fabbricato in questione”¹³⁴ (*Appendice B: Figura 27*). Un volume fu addossato a sud del locale a un piano, in corrispondenza del corridoio d'ingresso dell'ex Collegio Pacinotti, dove prima sembra ci fosse una terrazza scoperta. L'altro ampliamento è stato fatto a ovest del locale a un piano, comunicava con esso tramite delle grandi aperture e presentava un'altezza minore rispetto a quest'ultimo. Il fronte ovest era composto da una parete tutta vetrata. A causa di questo nuovo ambiente fu ruotato l'andamento della scala che dava accesso al cortile (*Appendice B: Figure 29a, 29b, 29c*).

Di questi due ampliamenti oggi rimane solo quello a sud, mentre non vi è traccia di quello più ampio a ovest, inoltre attualmente anche il volume a un piano, già esistente al momento dei lavori, presenta una superficie dimezzata rispetto a quella illustrata negli elaborati, in particolare manca la parte verso il Collegio Puteano (*Figure 1.63, 1.64*).

I lavori, richiesti dalla S.S.S.U.P., furono eseguiti dall'Ufficio Tecnico dell'Università.



1.6.4. *Presenza contemporanea nell'edificio dell'Università e dell'Azienda DSU: trasformazioni e cartografia (1974-88)*

Trasformazioni (1974-76)

Nel 1974 la S.S.S.U.P. decise di apportare alcune migliorie agli edifici dell'ex Collegio Pacinotti, del Medico Giuridico e dell'Agrario.

I lavori interessarono vari ambiti: furono rifatti alcuni pavimenti, sostituiti alcuni infissi, sia interni che esterni, si provvide a una revisione sia dell'impianto elettrico, che di quello idraulico, con formazione di nuove tracce, soprattutto nei locali dei servizi igienici. Inoltre, solo nell'ex Collegio Pacinotti, fu sistemato l'impianto di aspirazione dei fumi della cucina e predisposto l'acquisto di nuovi arredi sia per la cucina che per la sala da pranzo, ma la parte più consistente della somma predisposta per i lavori fu stanziata per la fornitura del nuovo arredamento delle camere per gli studenti, comprendente “armadio a due ante, letto con rete e materasso, comodino, tavolo e sedia”¹³⁵.

Lo stesso anno si decise di intraprendere anche la costruzione di una nuova centrale termica per il riscaldamento; la centrale precedente, funzionante a nafta, era collocata nei locali scantinati, sul lato verso piazza dei Cavalieri; non essendo più a norma di legge questa caldaia, in quanto non possedeva un collegamento diretto con l'esterno, né era possibile crearlo, fu deciso di costruire un nuovo

volume che accogliesse la nuova caldaia a metano. Secondo le nuove normative di sicurezza il locale contenente la caldaia non poteva essere sottostante a nessun altro ambiente, doveva avere un accesso dall'esterno e un certo numero di aperture per la ventilazione. La soluzione che soddisfaceva tutti questi requisiti fu quella di creare un nuovo volume nel cortile sul retro, a livello del piano scantinato, in aderenza a un altro volume, già presente, anch'esso addossato al profilo del prospetto posteriore dell'ex Collegio Pacinotti e indicato in pianta come “ripostiglio” (*Appendice B: Figure 30a, 30b, 30c, 30d*). I lavori vennero iniziati nel novembre del 1974 ed ultimati a giugno del 1975. Il nuovo locale, a un piano, aveva copertura piana in c.a. e murature perimetrali in mattoni pieni di spessore 26 cm, l'accesso avveniva attraverso una porta sul cortile ed era presente sullo stesso prospetto anche una finestra per la ventilazione (*Figura 1.65*).



Figura 1.65. Locale realizzato nel 1974-75 per ospitare la nuova caldaia.

Negli elaborati progettuali si può notare anche parte dell'intervento di ampliamento della sala pranzo del 1969 che risulta leggermente diverso rispetto al progetto presentato: il secondo volume, quello in corrispondenza del corridoio, non è rappresentato, mentre lo è quello di dimensioni maggiori che oggi invece non è più presente. Entrambi questi lavori fatti per la S.S.S.U.P. furono eseguiti dall'Ufficio Tecnico dell'Università.

Nel 1976 si provvide ai lavori di ripristino della facciata, con spicconatura dell'intonaco fino al vivo della muratura, suo rifacimento, e sistemazione delle cornici in pietra serena comprendente raschiatura, spazzolatura e riprese con tasselli dove necessitava.

I lavori furono eseguiti sotto la sorveglianza della Soprintendenza a cui spettò la scelta del colore da adottare per il prospetto. L'intervento alla facciata faceva parte di un insieme più ampio di lavori di sistemazione dell'ex Collegio Pacinotti, in occasione del trasferimento degli studenti della S.S.S.U.P. in altra sede e della predisposizione dell'edificio a ospitare i locali di Matematica.

Questo è confermato da alcuni documenti conservati nella stessa cartella dei lavori alla facciata¹³⁶: sono infatti presenti tre fogli sciolti, scritti a mano, intitolati "Comunicato Ufficio Edilizia il 21-1-76". Sembra trattarsi di un computo di stima di lavori divisi in tre categorie: A) sistemazione locali per Ist. Matematico, 2) Facciata, 3) Solaio. La prima categoria si divide in opere murarie, coloriture, opere di falegname, di elettricista e di idraulico, per un ammontare

di 4.550.000 lire; i lavori alla facciata prevedevano opere murarie e di coloriture per un somma di 4.050.000 lire, mentre quelli al solaio consistevano in 2.850.000 lire.

Questi fogli sono da ricondurre a un gruppo di fatture conservate in un'altra cartella¹³⁷ da cui risulta che furono autorizzati alcuni interventi di sistemazione del palazzo in una seduta del Consiglio Amministrativo del 23 ottobre 1975. Le fatture corrispondono alle opere previste dai fogli nominati sopra e sono intestate all'Azienda DSU.

In particolare furono sistemati i locali nel piano scantinato che un tempo ospitavano le cucine, si provvide al loro smontaggio e furono tolti e rifatti l'intonaco e i pavimenti. Al piano terra vennero demoliti i rivestimenti e, su vari livelli, vennero chiuse le aperture a arco e le scale per delimitare gli spazi dell'Azienda DSU da quelli per l'Istituto di Matematica (*Figura 1.66*).

Fu prevista una revisione completa dell'impianto idraulico, l'installazione di lavabi in tutte le stanze destinate a dormitorio la riparazione dei servizi igienici del primo e secondo piano e lo smontaggio dello scaldabagno nei locali scantinati.

Cartografia recente¹³⁸

All'interno della cartella "Planimetrie" sono contenuti vari disegni dell'edificio, tra di essi sono presenti due gruppi di elaborati che illustrano come fossero ripartiti gli spazi del Collegio Puteano,



Figura 1.66. Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1974-76, indicando con rosso il costruito e in verde i rifacimenti.

ex Collegio Pacinotti e del Palazzo del Consiglio tra i diversi proprietari.

Queste piante non presentano una datazione, ma è plausibile che siano state effettuate al momento in cui dall'ex Collegio Pacinotti vennero via gli studenti della S.S.S.U.P. per ospitare l'Istituto di Matematica e l'Azienda per il Diritto allo Studio Universitario (DSU), chiamata anche Opera Universitaria nei documenti. Infatti si può notare che è presente l'ampliamento della sala pranzo del 1969³⁹ mentre non è rappresentato il nuovo locale per la centrale termica realizzato nel 1974.

In realtà gli ultimi studenti vennero via nel 1975 e l'Istituto di Matematica e l'Opera Universitaria si insediarono al loro posto presumibilmente a partire dal 1976; quindi non aver rappresentato la centrale termica, presente dal 1974, può essere dovuto a due fattori: o le piante rappresentano uno studio delle possibili destinazioni dell'edificio effettuato intorno al 1974, oppure la suddivisione degli spazi tra le diverse funzioni fu fatto successivamente all'insediamento delle stesse su una pianta che invece si riferisce a un periodo precedente compreso tra il '69 e il '74. Questa seconda ipotesi appare più probabile infatti al piano terra sono presenti delle comunicazioni tra l'area di pertinenza dell'Istituto di Matematica e quella dell'Opera Universitaria, che, a senso, sarebbero dovute essere tamponate, come infatti risulta da disegni successivi.

Esaminando la pianta del piano terra possiamo vedere che della divisione originaria tra Collegio Puteano ed ex Collegio Pacinotti non è rimasto molto, essendoci piena comunicazione tra i due

edifici, con la sola eccezione della zona dove è il vano scale del Puteano (*Appendice B: Figura 31a*). Se escludiamo la parte a nord del corridoio d'ingresso appena descritta, quella a sud si presenta come oggi, ad esclusione dell'assenza del locale della centrale termica come già accennato.

Il piano primo corrisponde alla situazione attuale, gli unici elementi in cui si differenzia sono la presenza di bagni nel locale a fianco delle scale secondarie, dove oggi c'è uno studio, e l'ultima stanza che affaccia sulla piazza, contigua al Collegio Puteano, che ha una superficie minore, dovuta alla necessità di averci ricavato un corridoio che consentisse l'accesso con il Collegio stesso (*Appendice B: Figura 31b*).

Questa stessa configurazione con il corridoio che dà l'accesso al Puteano a spese di una stanza è presente anche al secondo piano. A parte ciò, anche questo livello è analogo alla situazione odierna, solamente il salone del Consiglio dei Dodici, che affaccia sul retro, presenta dei tramezzi di suddivisione interna non più presenti (*Appendice B: Figura 31c*). Nel complesso si può concludere che la situazione del 1969-74 coincidesse in larga parte con quella attuale in cui gli unici cambiamenti sono costituiti dalla apertura/chiusura di varchi. Un altro elemento da sottolineare è il collegamento su tutti e tre i livelli dell'edificio oggetto di studio sia con il Collegio Puteano che con il palazzo del Consiglio dei Dodici.

Per l'analisi delle funzioni contenute in questi edifici, si fa riferimento sia a queste piante che a tre elaborati che illustrano le

diverse proprietà (Figura 1.67). Da questi ultimi si può vedere che il palazzo del Consiglio dei Dodici è di proprietà dell'Istituzione dei Cavalieri di S. Stefano su tutti i livelli, ma non è specificato se sia in uso a qualche altro organo. A livello del piano terra l'ex Collegio Pacinotti appartiene all'Università, con due vani sul retro dati in uso all'Opera Universitaria, di cui uno è l'ampliamento a sud del 1969 (Appendice B: Figura 32a). Il Collegio Puteano è di proprietà dell'istituzione stessa, compreso l'ampliamento a ovest verso il cortile del 1969, ma è in uso all'Opera Universitaria, tranne le due stanze contigue al vano scale che sono destinate ai locali universitari.

Al piano primo e secondo il Collegio Puteano dispone i suoi locali per uso dell'Opera Universitaria, anche l'ex Collegio Pacinotti, di proprietà dell'Università, è lasciato in uso dell'Opera per tutto il piano secondo e le due stanze del piano primo contigue al Collegio Puteano (Appendice B: Figure 32b, 32c).

È specificato che le tre piante con la definizione delle funzioni fanno riferimento alla situazione del 13 ottobre 1982; proprio in questi anni, come si illustrerà in seguito, avviene un passaggio nell'utilizzo dei locali dall'Istituto di Matematica al Dipartimento di Diritto Pubblico e Commerciale di Giurisprudenza, purtroppo però la semplice intitolazione "proprietà universitaria" non consente di capire quale dei due dipartimenti fosse ospitato nell'ex Collegio Pacinotti in tale data, in quanto entrambi appartengono all'Università di Pisa.

Oltre a questi elaborati, che risultano finalizzati ad evidenziare

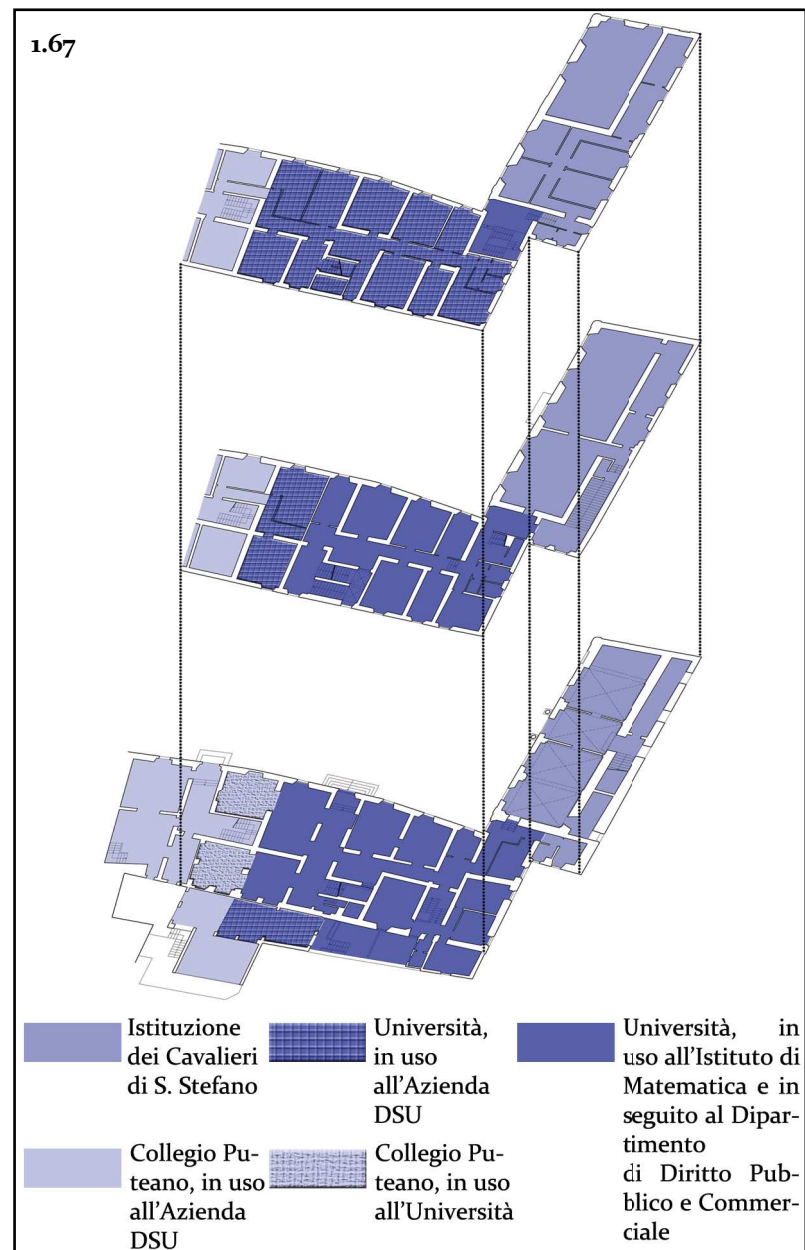


Figura 1.67. Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.

le diverse funzioni ospitate nei tre edifici, nell'appendice B sono riportate varie piante¹⁴⁰, tutte contenute nella cartella "Planimetrie". Nessuna possiede una data e sono tutte pressoché molto simili, del periodo compreso tra il 1976 e il 1997, ossia quando l'edificio era diviso tra locali destinati all'Azienda DSU e all'Università (*Appendice B: Figure 33a, 33b, 33c, 34a, 34b, 34c, 34 d*).

Trasformazioni (1988-94)

Negli anni 1988-90 furono effettuati alcuni lavori per l'adeguamento dell'edificio alle nuove normative di prevenzione incendi¹⁴¹. I lavori, che furono eseguiti sotto il controllo della Soprintendenza, riguardarono da una parte opere idrauliche, in particolare fu cambiato l'impianto di produzione calore, e dall'altra l'adeguamento dell'impianto elettrico alle nuove disposizioni normative e l'installazione delle luci di sicurezza.

I lavori non comportarono opere murarie, ma i documenti risultano interessanti in quanto in una delle offerte¹⁴², presentate dalle ditte partecipanti al bando di concorso, è presente il progetto dell'impianto elettrico con le piante dei vari livelli dell'edificio. Rispetto allo stato attuale si può osservare che al piano scantinato la situazione è pressoché identica, solamente una piccola stanza vicino alle scale dell'ex prima casa oggi risulta in parte tamponata (*Appendice B: Figura 35a*).

Al piano terra sono presenti ancora alcune differenze, rispetto allo stato attuale, nella parte nord contigua al Collegio Puteano: la

prima stanza, entrando dall'ingresso principale a destra, presenta due varchi verso il corridoio, uno dei quali oggi è tamponato, inoltre è comunicante attraverso un'ampia apertura con una sala che attualmente appartiene al Collegio Puteano (*Appendice B: Figura 35b*).

Lo stesso avviene nella stanza che affaccia sul retro che presenta un'apertura verso il corridoio e due verso un'altra sala a nord, anch'essa oggi di pertinenza del Collegio Puteano: tutti questi varchi risultano oggi tamponati. Invece non sono rappresentati i vari volumi a un piano che aggettano rispetto al prospetto posteriore e su cui si è intervenuti nel 1969 per l'ampliamento della sala pranzo: le aperture che dovrebbero dare verso questi locali, non rappresentati nel disegno, sono tamponate. Questo si può spiegare con il fatto che tali ambienti erano in uso all'Opera Universitaria e quindi il collegamento doveva essere impedito ed inoltre, ai fini dei lavori, non era necessario rappresentare tali locali.

Il piano primo si presenta pressoché identico ad oggi se non che termina prima, ossia le ultime due stanze verso il Collegio Puteano non sono rappresentate poiché facenti parte di quest'ultimo. Inoltre al posto dei bagni collocati a fianco della scala secondaria oggi è presente uno studio (*Appendice B: Figura 35c*).

L'ultimo piano comprende solo l'area della scala secondaria e il palazzo del Consiglio dei Dodici e non presenta differenze rispetto allo stato attuale (*Appendice B: Figura 35d*).

Queste piante si presentano perfettamente coerenti con la suddivisione dei locali tra le diverse funzioni ospitate che è stata

illustrata precedentemente.

Infine un'ultima nota da sottolineare è che nei documenti si fa riferimento a lavori all'Istituto di Diritto Pubblico e Diritto Commerciale. Per cui nel periodo dal 1976 al 1988 i locali che un tempo erano occupati dall'Istituto di Matematica furono destinati a questi due istituti della facoltà di Giurisprudenza.

Alla fine del 1992 la falda occidentale della copertura dell'edificio risultava fortemente danneggiata in seguito a forti precipitazioni, come emerge dalle parole del responsabile del settore tecnico dell'Azienda DSU: "A causa delle pessime condizioni atmosferiche dei giorni passati, si sono verificati danni alla copertura del fabbricato di cui all'oggetto. Tali danni consistono nella asportazione quasi totale della canale di gronda e relativi pluviali lato cortile del fabbricato. Si sono inoltre manifestate notevoli infiltrazioni d'acqua piovana, segno di cedimenti di elementi della piccola orditura sia in gronda che all'interno. Pertanto si rende necessario e urgente intervenire per ripristinare le condizioni di agibilità del fabbricato stesso"¹⁴³.

Partirono quindi le varie pratiche per iniziare i lavori¹⁴⁴ che, alla fine, cominciarono nell'aprile del 1994 e furono eseguiti sotto la supervisione della Soprintendenza.

I lavori prevedevano di rifare il manto di copertura, il canale di gronda e i pluviali, sostituendo i coppi e i travetti deteriorati; al momento del sopralluogo nel sottotetto fu riscontrato che una trave dell'orditura principale era gravemente deteriorata, per cui

si provvide anche al "posizionamento in loco di profilati metallici tipo IPE del 180 per rinforzo su ambo i lati della trave deteriorata compreso il trattamento antiruggine con due mani di minio. Si prevede che le travi siano ammorsate da un lato nelle pareti esistenti ed appoggiate su due selle opportunamente realizzate nell'altro lato"¹⁴⁵.

Si provvide anche a disporre delle travi metalliche e alla "realizzazione di pilastri per consentire l'appoggio delle travi metalliche. I pilastri saranno realizzati in muratura di Doppioni ed andranno a scaricare il carico sulla parete portante sottostante (dim. 0.30 x 0.30 x 1.50 di altezza)"¹⁴⁶. Lo scopo di queste travi metalliche poggianti sui pilastri era quello di rompi trattare la trave principale deteriorata.

L'intervento terminò a maggio consentendo nuovamente l'agibilità del fabbricato.

1.6.5. Trasferimento del Dipartimento di Diritto Pubblico presso l'ex Collegio Pacinotti: trasformazioni (1996-2000)

Presso il palazzo ex Collegio Pacinotti nel 1995 era presente l'Azienda DSU e alcuni istituti di Giurisprudenza che si erano insediati al posto dell'Istituto di Matematica: Diritto Pubblico e Diritto Commerciale (*Figura 1.68*).

Da questo anno fino alla fine del secolo ci furono varie fasi di

lavori dovute ad altrettanti avvicendamenti decisionali sulla destinazione dell'edificio che alla fine videro tutto il palazzo occupato interamente dal Dipartimento di Diritto Pubblico, oltre a una stanza del piano terra del palazzo del Consiglio dei Dodici e al secondo piano dello stesso. Questa situazione si è poi mantenuta fino ad oggi. Si riportano i vari passaggi decisionali e di lavori che portarono a questo risultato.

Nei documenti i lavori sono identificati dall'intitolazione "sistemazione locali 1° e 2° piano ex Collegio Pacinotti in piazza dei Cavalieri per trasferimento vari istituti Dipartimento Diritto Pubblico" ed anche "lavori di sistemazione locali Dipartimento Diritto Pubblico".

Il primo documento con cui si apprende di questi interventi è un computo di stima datato 6 giugno 1995, in cui si parla di lavori "per trasferimento Sezione Diritto Commerciale del Dipartimento Disciplinare Privatistiche da piazza dei Cavalieri al Palazzo della Sapienza e delle Sezioni Procedura Civile e Filosofia Giuridica dal Dipartimento Diritto Pubblico, dal Palazzo della Sapienza a piazza dei Cavalieri"¹⁴⁷, quindi sembra che inizialmente dovesse esserci semplicemente uno scambio di sede tra due istituti.

Dal computo di stima redatto dall'Ufficio Tecnico dell'Università, non risulta infatti che fossero previsti grossi interventi: le opere murarie riguardarono due locali del piano scantinato destinati a deposito libri, in cui fu tolto e rifatto l'intonaco e il massetto. In generale la maggior parte dei lavori riguardava l'arredamento per le nuove funzioni, qualche intervento di falegnameria agli infissi e

Figura 1.68. Targa a fianco del portale d'ingresso dell'ex Collegio Pacinotti con incisa la sua destinazione attuale.



1.68

i costi per il trasloco dei vari arredi/libri dal palazzo della Sapienza a piazza dei Cavalieri.

Dagli elaborati allegati, in cui si illustra la disposizione dei nuovi arredi, si vede come la divisione tra Università e Azienda DSU corrisponda a quella già illustrata, con il piano secondo occupato da quest'ultima.

Attuato questo trasferimento, con il nuovo anno (1996), l'Università rientrò in possesso dei locali occupati come dormitorio dall'Azienda DSU; avendo quindi riacquisito il possesso dell'intero edificio venne deciso di trasferire l'intero Dipartimento di Diritto Pubblico presso il fabbricato di piazza dei Cavalieri (Figura 1.69).

I lavori che seguirono prevedero la chiusura di un locale al piano scantinato, ma soprattutto erano rivolti al primo e secondo piano, soprattutto quest'ultimo appena liberato dall'Azienda DSU. Sia al piano primo che al secondo furono eliminati i corridoi che consentivano di accedere al Collegio Puteano, andando a ripristinare le stanze così come erano originariamente, e chiudendo le aperture verso quest'ultimo, ricostituendo così l'originaria divisione tra i due edifici. Furono demolite due pareti al secondo piano: una alla fine delle scale principali che impediva agli studenti al primo piano di potere accedere ai dormitori dell'Azienda DSU collocati al piano superiore, e la seconda all'arrivo delle scale secondarie anch'essa costruita per far sì che gli studenti potessero unicamente proseguire verso le stanze nel palazzo del Consiglio.

Inoltre furono sistemate tutte le stanze del secondo piano che da

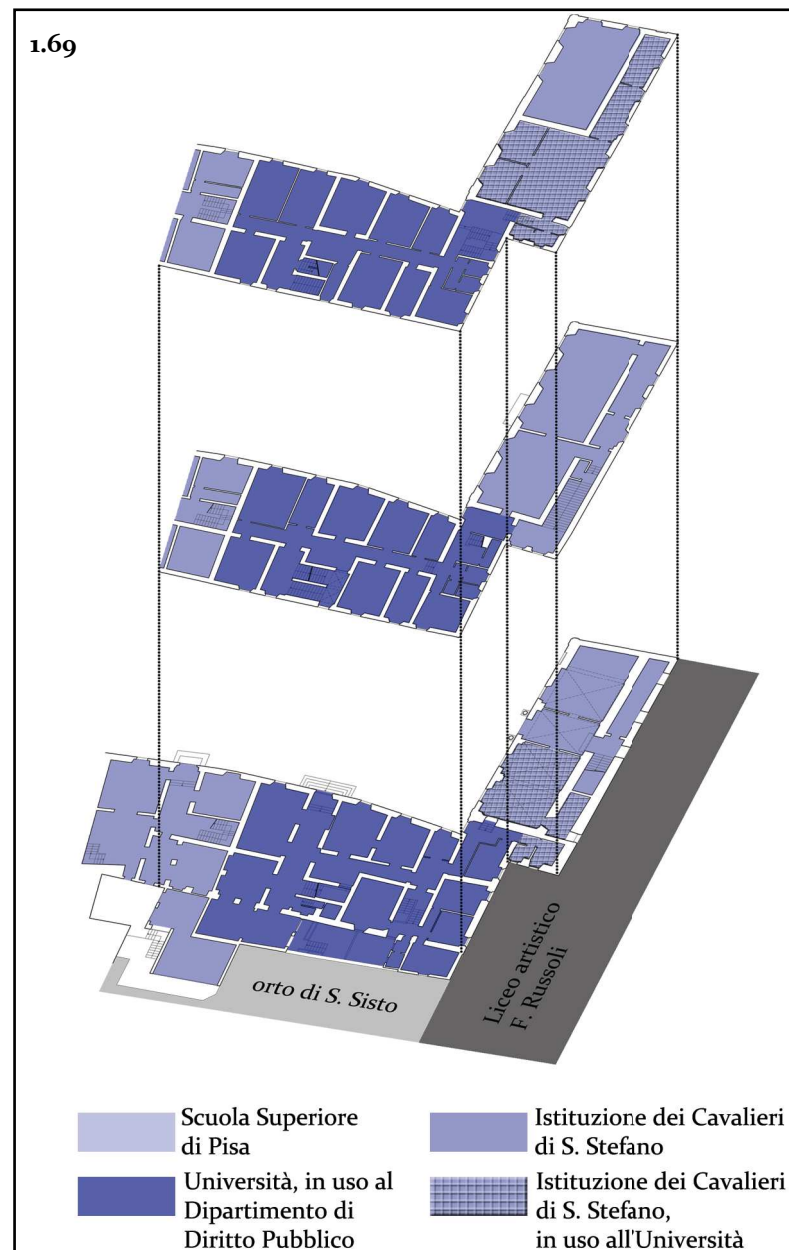


Figura 1.69. Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.

camere dovevano diventare studi per i professori: si procedette quindi al rifacimento dei pavimenti, al restauro delle porte e delle finestre, a rivedere l'impianto elettrico e alla rimozione dei lavabi presenti con la chiusura di tutte le tubazioni. Infine a questo piano furono rifatti i servizi igienici.

Tutto questo si può ricavare dalla perizia effettuata nel giugno del 1996 di cui si riporta un estratto:

“Dal 31.12.95 l'Università è rientrata in possesso dei locali del I° e 2° Piano dell'ex Collegio Pacinotti a suo tempo occupati da D.S.U. per camere studenti e quindi sarà possibile il trasferimento di tutti gli Istituti che afferiscono al Dipartimento di Diritto Pubblico (Diritto Penale, Filosofia Giuridica, Diritto Processuale Civile, Diritto Tributario) che attualmente sono ubicati in locali del Palazzo della Sapienza.

I lavori di cui alla perizia, prevedono la sistemazione dei locali (n° 12) ex Pacinotti che, adibiti a camere per studenti, saranno destinati a studi per docenti, ricercatori e zone di ricevimento studenti. Per fare ciò, saranno smantellati i vecchi impianti a vista, sia elettrici che idrici, la rimozione di rivestimenti su muri e pareti, riparazione e/o rifacimento infissi interni ed esterni, pavimenti e ristrutturazione servizi igienici. Si procederà inoltre a riaprire due vani porta a suo tempo chiusi ed a realizzare alcune pareti per dividere Pacinotti e Puteano.

Dato inoltre il gran numero di libri che confluiranno nel Dipartimento (circa 100.000) è prevista la ristrutturazione di n° 3 locali del piano scantinato da destinare a deposito libri doppi (ogni

Istituto ha infatti la propria biblioteca) e ad acquistare una libreria compattabile capace di circa 30.000 volumi.

Anche alcuni locali del P.T. subiranno degli interventi:

- in uno studio saranno realizzati servizi igienici per disabili;
- gli attuali servizi igienici saranno ristrutturati;
- nei locali oggetto di trasferimento saranno sistemati gli impianti elettrici e telefonici secondo le nuove esigenze e tutti saranno tinteggiati.

È inoltre prevista l'installazione di un montascale per disabili per poter raggiungere gli studi dei docenti e ricercatori al I° e 2° P. del Dipartimento”¹⁴⁸.

In realtà poi i locali furono liberati dall'Azienda DSU solamente nel dicembre 1996.

Dalle piante allegate al computo di stima del giugno '96 si può comprendere meglio gli interventi di cui si parla nella perizia. Come già accennato l'elemento più significativo è la definitiva chiusura delle comunicazioni con il Collegio Puteano che ripristina l'originaria suddivisione dei due edifici.

Al piano terra, nella prima stanza entrando sulla destra si accedeva tramite due aperture, di cui una oggi è tamponata; proseguendo lungo il corridoio si entrava nella seconda stanza a destra, il cui ingresso era all'altezza delle scale principali. Questo vano faceva parte della vecchia sala pranzo e per questo era connesso tramite due ampi varchi con la stanza adiacente, di proprietà del Puteano; questa comunicazione venne eliminata tamponando le aperture

che erano state realizzate nel muro originario di divisione tra i due edifici (*Figura 1.70*). In corrispondenza di queste due stanze, addossato sul prospetto esterno, era presente un volume a un piano che interessava entrambe le due stanze e che venne diviso analogamente in due parti: una di proprietà del Puteano e l'altra del Pacinotti. Da questo locale infine si accedeva all'ampliamento verso sud del 1669, in corrispondenza del corridoio, ma non collegato direttamente con esso. Era ancora presente anche l'ampliamento realizzato nel 1969 verso il cortile, oggi scomparso, e che in questa configurazione era di pertinenza del Puteano.

Questi locali appena descritti erano destinati ad accogliere librerie mobili per i libri, il resto del piano terra era adibito a aule per i professori; all'ingresso sulla sinistra nelle due stanze verso la piazza erano situate la Direzione del Dipartimento e la Segreteria Amministrativa. I bagni per disabili di cui si parla nella perizia sono ricavati in due locali contigui al palazzo del Consiglio (*Appendice B: Figura 36a*).

Tutti i locali del primo e secondo piano erano adibiti a studi per i ricercatori e i professori ad eccezione della grande stanza nel palazzo del Consiglio destinata ad aula lettura (*Appendice B: Figure 36b, 36c*).

Dopo i vari procedimenti per la loro assegnazione, i lavori iniziarono nel luglio del '97, dopo qualche settimana il Direttore del Dipartimento di Diritto Pubblico, a seguito di nuove esigenze, fece domanda di ulteriori interventi. A seguito di questa domanda

venne redatta una perizia suppletiva per questi lavori aggiuntivi che trovarono copertura finanziaria nel ribasso d'asta.

Le nuove esigenze segnalate erano:

“• recupero di un locale al piano scantinato a seguito disattivazione



Figura 1.70. Stanza adiacente al Collegio Puteano collocata sul retro un tempo adibita a sala pranzo e che oggi ospita parte della biblioteca di Diritto Pubblico. Sullo sfondo è possibile notare uno degli archi da cui si aveva accesso ai locali adiacenti del Collegio Puteano prima che venissero tamponati nel corso dei lavori del 1996-98.

boiler acqua calda bagni studenti, che potrebbe essere adibito a deposito libri;

- sistemazione copertura locali studio studenti (ex sala studio) per la parte afferente questo Dipartimento;
- sistemazione tetto bagni del piano ammezzato e Centrale Termica con relativi intonaci e rivestimenti;
- pulizia e sistemazione chiostra interna adiacente aula studio;
- sistemazione soffitte che potrebbero ospitare la nostra sezione di G.U. e materiali vari del Dipartimento (carta per fotocopiatrici, materiale per servizi igienici, etc.);
- revisione della copertura;
- sistemazione degli infissi interni ed esterni in legno;
- installazione di una cassaforte nella stanza della Segreteria”¹⁴⁹.

Inclusi anche questi interventi, i lavori proseguirono per concludersi a luglio del 1998.

Nel 1996 oltre ai lavori appena descritti si provvide anche alla manutenzione del locale e dell'impianto autoclave¹⁵⁰, con rifacimento dell'intonaco, del massetto del pavimento e dei basamenti per i nuovi serbatoi.

Alla fine dei lavori di sistemazione per il trasferimento del Dipartimento di Diritto Pubblico ne iniziarono altri sotto il titolo di “Lavori vari di completamento per trasferimento vari istituti Dipartimento Diritto Pubblico”.

Questi nuovi interventi furono derivati da nuove esigenze rivolte a un miglior funzionamento del Dipartimento. Una prima richiesta

fu avanzata dal Direttore del Dipartimento già nel febbraio del '98 e prevedeva l'apertura di un vano porta nella Segreteria, in modo che potesse allargarsi anche nel locale contiguo, e nuovi arredi, dovuti al maggior numero del personale rispetto a quello previsto nel '96. Dopo qualche giorno furono avanzate altre richieste che si limitavano a nuovi arredi e infissi per una migliore fruizione dei vari spazi.

In realtà nei documenti successivi, a partire dal disciplinare d'appalto e dal computo di stima, fino al libretto delle misure della ditta dove sono riportati nel dettaglio tutti i lavori effettivamente realizzati, emerge che gli interventi effettuati non furono così di poco conto.

I lavori si concentrarono soprattutto al piano terra e a un bagno del secondo piano, che fu sostanzialmente fatto nuovo. A livello del piano terreno si procedette all'apertura di un vano che mettesse in comunicazione la Direzione del Dipartimento con la stanza adiacente, l'ultima di quelle che affacciano sulla piazza prima che inizi il prospetto del palazzo dei Dodici, come da richiesta; in questa stanza fu anche rimessa in luce una nicchia (*Figura 1.71*). Si rifecce l'intonaco in molte stanze del piano terreno, soprattutto quelle rivolte verso la piazza, ed anche in una stanza nel sottoscala del palazzo dei Dodici e nel vano scale del secondo piano. Nel locale della Segreteria della Biblioteca, collocato nel vano addossato al prospetto posteriore, fu demolita una parete di mattoni forati, che probabilmente divideva in due il vano in adiacenza al prospetto (*Figura 1.72*).

Venne modificata la scala di accesso ai locali scantinati in conseguenza della presenza del montascale per disabili, installato nei lavori precedenti, e si mise mano a una revisione dei lucernari della copertura del palazzo del Consiglio.

Oltre a questi interventi descritti, si effettuarono anche lavori agli infissi, sia interni che esterni, come il portone d'ingresso, si verniciò tutto il piano terra e il primo piano e si fecero varie migliorie all'impianto elettrico.

Infine fu installata una scaffalatura compattabile per un locale del piano terreno, l'impianto di condizionamento in alcune stanze (quelle destinate al personale del Dipartimento), e si acquistarono molti arredi per il buon funzionamento dello stesso.

Questo secondo turno di lavori si concluse nell'aprile 1999 e, a parte qualche cambiamento nella disposizione delle funzioni interne, l'aspetto dell'edificio alla fine di questi lavori è lo stesso che appare



oggi.

1.6.6. Considerazioni finali

Il percorso di analisi conoscitiva sull'edificio ex Collegio Pacinotti appena descritto è propedeutico alla fase di analisi sismica dell'edificio, per la quale i risultati della fase storico-conoscitiva sono essenziali ai fini di una corretta modellazione dell'edificio.

Si riporta uno schema con l'individuazione, al piano terra e piano primo, dei muri che, dal 1665 (primo anno di cui si dispone di una documentazione cartografica del palazzo) ad oggi, non sono stati interessati da interventi di demolizione o ricostruzione. Questo schema è molto utile in quanto evidenzia i muri che sono rimasti tali fin dalla loro costruzione e di cui si deve tener conto sia in un intervento di recupero dell'immobile che nella modellazione strutturale. Come si può notare in *Figura 1.73*, i muri che si sono conservati sono quelli perimetrali, mentre i muri di spina, che suddividevano le singole case in tre fasce, si conservano solo in parte avendo maggiormente subito i cambiamenti interni che si sono verificati in corrispondenza dei vari cambi di destinazione e di cui il più invasivo fu forse il passaggio da un sistema di distribuzione di tipo ad infilata a favore di quello attraverso il corridoio, che implicò appunto la realizzazione di quest'ultimo.

In *Tabella 1.1* si riporta uno schema riassuntivo delle diverse funzioni che l'edificio ospitò nei suoi oltre quattrocento anni di storia.

Figura 1.71. Nicchia messa in luce durante gli ultimi lavori al palazzo nel 1999 e collocata nell'ultima stanza verso il palazzo del Consiglio rivolta su piazza dei Cavalieri.



Figura 1.72. Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1996-2000, indicando con rosso il costruito, in giallo il demolito e in verde i rifacimenti.

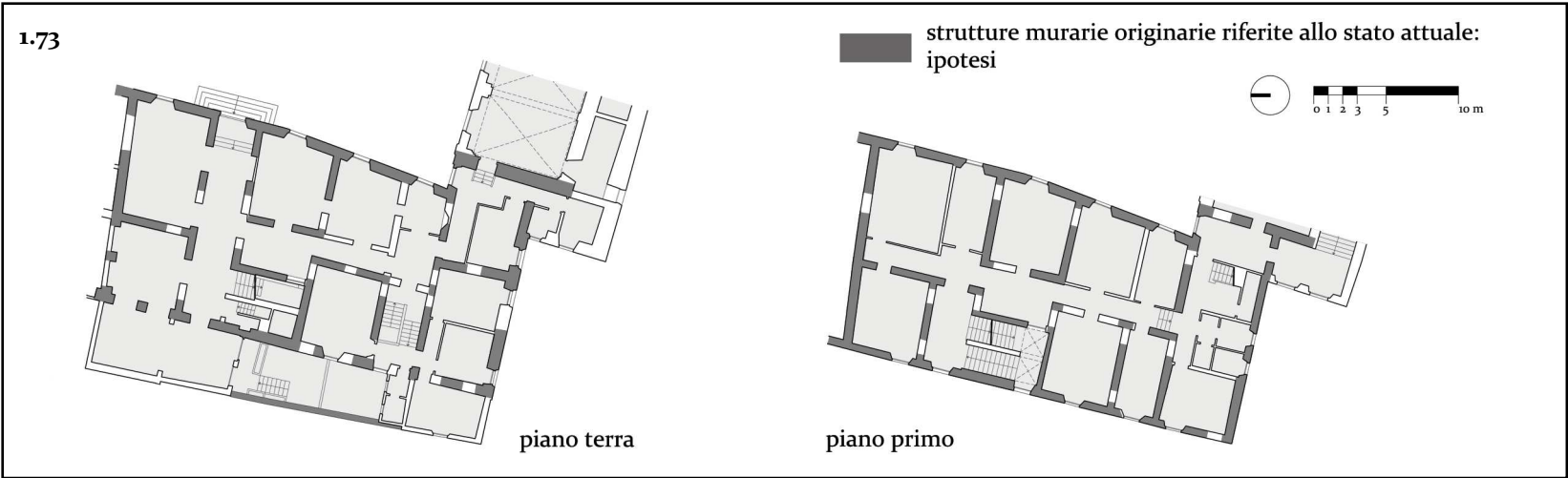


Figura 1.73. Strutture murarie originarie riferite allo stato attuale.

Tabella 1.1. Riassunto delle diverse funzioni ospitate nell'ex Collegio Pacinotti

Periodo	Funzione e proprietà	Destinazione d'uso
1594-1597	costruzione	/
1594-1665	allivellamenti delle due case singolarmente	residenziale
1665-1689	Casa Auditoriale	residenziale
1689-1774	Casa Auditoriale e funzioni di supporto al palazzo del Consiglio dei Dodici	residenziale - ufficio
1774-1817	Cancelleria e Archivio dell'Ordine	ufficio
1817-1859	Regia Ruota di Pisa	ufficio
1859-1938	Amministrazione provinciale	ufficio
1938-1951	Collegio Mussolini	residenziale
1951-1975	Collegio Pacinotti	residenziale
1975-1997	Università e Azienda DSU	residenziale - aule universitarie
1997-oggi	Dipartimento di Diritto Pubblico	aule universitarie

Note al testo

Per la realizzazione della parte storica e urbanistica su Pisa è stato fatto riferimento ai seguenti testi: BRUNI 1998 e 2004; BRUNI, ABELA, BERTI 2000; CASINI 1969; GARZELLA 1981 e 1990; GATTIGLIA 2011 e 2013; REDI 1991; TOLAINI 2007.

² TOLAINI 2007.

³ BRUNI 1998, p. 221.

⁴ DAL BORGO 1768, MATTEI 1768-72.

⁵ PACE 1929, p. 14; NEPPI MODONA 1956, p. 52; BANTI 1943, p. 91; DI SPIGNO 1949, p. 187; BOCCI 1965, p. 193.

⁶ TOSCANELLI 1933, pp. 602, 633.

⁷ TARGIONI TOZZETTI 1774, p. 49; NISSEN 1902, p. 289.

⁸ BRUNI, ABELA, BERTI 2000, p. 9.

⁹ GATTIGLIA 2013.

¹⁰ GATTIGLIA 2013, p. 126.

¹¹ Per la realizzazione di questa parte sugli interventi dei Medici a Pisa è stato fatto riferimento ai seguenti testi: CALECA 1980; DRINGOLI, MARTINELLI, NUTI 1997; KARWACKA 2010 a e b; PIANCASTELLI POLITI, MAZZONI 1980.

¹² TOLAINI 1992, pp. 148-149.

¹³ KARWACKA 2010 b, p. 43.

¹⁴ Per la realizzazione della parte sull'intervento vasariano e i palazzi della piazza è stato fatto riferimento ai seguenti testi: "Architetture pisane", n. 2, Pisa, ETS, 2004; BARACCHINI 1996, KARWACKA 1980, 1989; KARWACKA, FISHER 2004; SALMI 1932.

¹⁵ La chiesa di S. Sebastiano è nota fin dal 1074 ed era la sede dell'arte dei Fabbri, infatti assunse in seguito il nome di S. Sebastiano de Fabricis, per differenziarla da quella omonima a sud dell'Arno, nel momento in cui furono realizzate le mura comunali ed entrarono entrambe a far parte della città.

¹⁶ KARWACKA 1989, p. 37.

¹⁷ Fu al potere dal 1670 al 1723, dopo Cosimo II e Ferdinando II che

non fecero interventi nella piazza.

¹⁸ KARWACKA, FISCHER 2004, p.88.

¹⁹ BERNARDINI 1987.

²⁰ Molti autori si sono sbagliati attribuendo gli affreschi al pittore Giovanni Stefano Marucelli: NUTI 1974, p. 650; SODI, RENZONI 2003, p. 36; SALMI 1932, p. 51; BELLINI PIETRI 1907, p. 8.

²¹ Nel 1895, nel 1940, nel 1965 e l'ultimo nel 2002.

²² *Statuto organico del Collegio Puteano di Pisa*, Pisa, Pacini Mariotti, 1932.

²³ Per la realizzazione della parte sull'Ordine di S. Stefano è stato fatto riferimento ai seguenti testi: BARACCHINI 1996 pp. 7-19; BARSANTI 1997; BERNARDINI 1995; GUARNIERI 1965; *L'Istituto della Carovana nell'Ordine di Santo Stefano. Atti del convegno: Pisa, 10 maggio 1996*, Pisa, ETS, 1996; SODI, RENZONI 2003, pp. 12-15.

²⁴ BERNARDINI 1995, p. 14.

²⁵ BERNARDINI 1987, pp. 19-32; KARWACKA 1989, pp. 276-78.

²⁶ La presenza della chiesa, chiamata S. Pierino in Cortevicchia, è nota fin dal 1028, e nel 1578 cambiò nome in S. Rocco quando fu concessa all'omonima Compagnia.

²⁷ ASP, OSS, f. 1100, ins. 316 "nel muro divisorio tra la cappella et una casetta vecchia a quella congiunta quale si rovinò per ridurre le case che si fabbricarono tutte a un segno".

²⁸ ASP, OSS, f. 3520, p. 182 "Si fa nota che la Casa a lato San Rocco ha incorporata una Casetta di detta Chiesa".

²⁹ ASP, OSS, f. 1100, ins. 241.

³⁰ ASP, OSS, f. 4334.

³¹ KARWACKA 1989, p. 303.

³² KARWACKA 1989, p. 303.

³³ ASP, OSS, f. 4334, p. 162 "per una trave di abete havuta dal provveditore di Dogana per l'opera di Firenze per mettere alla casa di mezzo al palco della soffitta su la piazza del convento".

³⁴ KARWACKA 1989, p. 303.

³⁵ KARWACKA 1989, p. 302.

³⁶ I documenti da cui sono state fatte le citazioni appartengono all'ASP, al fondo dell'Ordine di S. Stefano e sono state pubblicati in KARWACKA 1989, pp. 296-297.

³⁷ AMMANNATI 1970; VASARI IL GIOVANE 1962.

³⁸ KARWACKA 1989, p. 302.

³⁹ TROTTA 1992, pp. 197-217.

⁴⁰ KARWACKA 1984, pp. 235-241.

⁴¹ KARWACKA 2010a, pp. 198-203.

⁴² KARWACKA 2010°, p. 200.

⁴³ KARWACKA 2010°, p. 202.

⁴⁴ ASP, OSS, f. 1416, ins. 462 e f. 3300, ins. 120.

⁴⁵ ASP, OSS, f. 1443, inss. 3, 94 e 102.

⁴⁶ ASP, OSS, f. 2844.

⁴⁷ ASP, OSS, f. 1443, ins. 33.

⁴⁸ ASP, OSS, f. 1443, ins. 94.

⁴⁹ ASP, OSS, f. 3214.

⁵⁰ ASP, OSS, f. 1443, ins. 102.

⁵¹ Intorno a fine luglio.

⁵² ASP, OSS, f. 3214.

⁵³ ASP, OSS, f. 1443. Il disegno è contenuto all'interno della serie dello Zibaldone e questa filza in particolare contiene documenti che coprono un lasso di tempo compreso tra il 1664 e il 1666. Purtroppo non è possibile assegnare una datazione più precisa poiché non è stato possibile ricondurre la pianta a uno specifico documento.

⁵⁴ ASP, OSS, f. 1443, ins. 102.

⁵⁵ ASP, OSS, f. 3214.

⁵⁶ ASP, OSS, f. 3214.

⁵⁷ Il chiostro è nominato "Loggia scoperta" per la parte che compete alla prima casa e "Cortile scoperto" in corrispondenza della seconda unità.

⁵⁸ Palazzo Gambacorta in via dell'Olmo.

⁵⁹ BERNARDINI 1987, p. 9.

⁶⁰ ASP, OSS, f. 1472, ins. 333.

⁶¹ Giovanni Michele Piazzini fu incaricato come aiuto-ingegnere all'Ufficio Fossi di Pisa dal 1743 al 1788. Nella filza 1472, ins. 402 è riportato il conto del Piazzini del 22 dicembre 1751 per le piante realizzate in questa occasione, egli stesso fornisce l'elenco degli elaborati realizzati: *Pianta del Primo Piano del Palazzo del Consiglio, Cancelleria e Casa Auditoriale*, e una *Copia della suddetta pianta ridotta in piccolo*, più altre due *copie della Casa Auditoriale e Palazzo del Consiglio*, e poi una "copia dei detta pianta distinta in due, cioè il *Palazzo suddetto con l'aggiunta della Cancelleria e la Casa Auditoriale*", *Pianta della Casa del Segretario in tre piani* (con due copie) e tre esemplari della *Pianta del Collegio Puteano*.

⁶² Su queste aperture ci sono alcuni pagamenti, il primo parla di una "una finestra fatta di nuovo sopra lo sporto del terrazzo", e il secondo concerne "un paravento pure di cipresso che si apre in due porte, [...] serve al terrazzo della prima stanza nuova della Cancelleria". ASP, OSS, f. 6628, conto n° 5 di luglio, agosto, settembre e ottobre 1752 e ASP, OSS, f. 4314, conto n° 2 del 21 febbraio 1752.

⁶³ ASP, OSS, f. 1472, ins. 333.

⁶⁴ ASP, OSS, f. 4314, conto n° 1 del 7 ottobre 1751.

⁶⁵ Ai mezzanini, tuttora esistenti, si fa accenno anche nei pagamenti per i lavori: "due finestre de mezzanini della Casa Auditoriale". ASP, OSS, f. 6628, conto n° 6 di luglio, agosto, settembre e ottobre 1753.

⁶⁶ ASP, OSS, f. 4314, conto n° 2 del 21 febbraio 1752. Nella lettera si fa anche riferimento ad aprire una porta "per scendere nelle tre stanze".

⁶⁷ ASP, OSS, f. 1472, ins. 333.

⁶⁸ ASP, OSS, f. 4314, conto del 31 gennaio 1753.

⁶⁹ ASP, OSS, f. 4314, conto del 3 marzo 1752.

⁷⁰ In un conto dei lavori del 1756-57 è descritto che viene "Disfatta una finestra sulla stanza terrena ove è la volta, e fattovi un finestrone", e ancora "Per due scalini di B.a 3 messosi nelle stanze terrene che uno nella stanza della volta e l'altro nella stanza confinante al Collegio Puteano" (ASP, OSS, f. 6629, conto n° 5 di novembre dicembre

gennaio febbraio 1756-57).

⁷¹ ASP, OSS, f. 6628, conto n° 4 di luglio, agosto, settembre e ottobre 1752.

⁷² La scala di sinistra presenta due rampe a differenza di quella del 1665 in cui ne era disegnata solo una, ma probabilmente è un errore o dimenticanza, o piuttosto nella pianta del 1665 era rappresentata solo la prima rampa che dava accesso ai mezzani, dove sembra ci fosse la cucina, e non la seconda che portava al piano nobile.

⁷³ “fatto di nuovo una finestra nell’Archivio Segreto con avervi fatto due archi, murato le sue pietre, i suoi embricioni e fattovi di fuori la sua mostra”. ASP, OSS, f. 6628, conto n° 2 di luglio, agosto, settembre e ottobre 1753.

⁷⁴ ASP, OSS, f. 1477, ins. 508.

⁷⁵ ASP, OSS, f. 1476, ins. 282.

⁷⁶ Il cavaliere Ugo degl’Azzi di Arezzo fu commissario del Convento dal 1752 al 1764.

⁷⁷ Si ritiene che fino al 1751 la Casa Auditoriale sia stata abitata perché, al momento di sottrarvi i locali per assegnarli alla Cancelleria e Scrittoio, il Soprintendente Upezzinghi si mostra restio, proponendo addirittura di acquistare il Collegio Puteano per potervi allargare la Casa Auditoriale. Appare improbabile che se a quel tempo la Casa Auditoriale fosse già stata disabitata si sarebbe fatta una tale proposta.

⁷⁸ ASP, OSS, f. 1477, ins. 497.

⁷⁹ ASP, OSS, f. 1477, ins. 508.

⁸⁰ ASP, OSS, f. 1477, ins. 383.

⁸¹ ASP, OSS, f. 1477, ins. 497.

⁸² ASP, OSS, f. 6629.

⁸³ Lo scalino alle finestre era già presente: quello esistente in mattoni fu sostituito con uno in pietra.

⁸⁴ “Per aver fatto le centine per la volta del terreno verso la Cancelleria e fattura e chiodi”.

⁸⁵ “Imbiancate tutte le stanze terrene, con i fregi a basso, e alle

finestre, e tinti color d’aria i palchi, che sono a mattoni scoperti”.

⁸⁶ ASP, OSS, f. 2651, pp.56-60 la Casa Auditoriale, pp. 61-65 il “Palazzo di Residenza del Tribunale”.

⁸⁷ Attuale via Ulisse Dini.

⁸⁷ In un inventario di alcuni anni dopo (1778) vengono descritti i vari mobili conservati nelle fabbriche della Religione, tra cui la Casa Auditoriale che è già collocata in via Ulisse Dini. L’inventario fu realizzato dal cavaliere Antonio Catanti, Operaio e vicecommissario del Convento (ASP, OSS, f. 652).

⁸⁹ Queste informazioni sono desunte da un altro inventario, conservato presso l’inventario di Fiumi e Fossi, realizzato nel 1783 dagli ingegneri Giuseppe Gaetano Niccolai, Giovanni Caluri e Stefano Piazzini. Questo inventario descrive tutti gli immobili e terreni all’interno delle mura di Pisa e nella parte sulle proprietà possedute dalla Religione di S. Stefano.

⁹⁰ ASP, Fiumi e Fossi, f. 2791, tomo I, pp. 244-246.

⁹¹ ASP, Fiumi e Fossi, f. 2791, tomo I.

⁹² ASP, OSS, f. 2652, pp. 57, 70-72.

⁹³ BARSANTI, PREVITI, SBRILLI 1989, pp. 34-35.

⁹⁴ BARSANTI 1999, pp. 215-217.

⁹⁵ Piante del Palazzo della Cancelleria: *Plan du Rez de Chaussée du Palais à l’usage de Bureau de la Chancellerie du supprimé Ordre de S.t Etienne situé sur la Place ditte dei Cavalieri, Plan du Second Etage du Palais à l’usage de Bureau de la Chancellerie du supprimé Ordre de S.t Etienne situé sur la Place ditte dei Cavalieri, Plan du premier Etage du*

Palais à l’usage de Bureau de la Chancellerie du supprimé Ordre de S.t Etienne situé sur la Place ditte dei Cavalieri, Profil du Palais à l’usage de Bureau de la Chancellerie du supprimé Ordre de S.t Etienne situé sur la Place ditte dei Cavalieri, sur la ligne marquée A, B, C. ASP, Fiumi e Fossi, Piante n. 3, 1809. Queste quattro tavole sono state pubblicate da: KARWACKA 1980, p. 241; BARSANTI 1987, pp. 69-70.

La pianta del primo piano riporta un'annotazione sul retro dalla quale si deduce che l'edificio dovesse essere destinato a tribunale civile.

⁹⁶ ASP, OSS, f. 2658. La descrizione del *Palazzo di residenza dell'Ill. mo Consiglio, ed in cui sono la Cancelleria, lo Scrittoio, e suoi Archivi* è riportata alle pagine 90-102, quella dell'*Ufficio dell'Opera e Commissariato* a 103-104 e quella del *Quartiere annesso all'Ufficio dell'Opera* a 105-106.

⁹⁷ CACIAGLI, CASTIGLIA 2001.

⁹⁸ Furono avanzate quindi varie soluzioni progettuali che sono raccolte nell'inventario della Soprintendenza Comunicativa presso l'Archivio di Stato di Pisa: ASP, Sopr. Comunicativa, f. 724, aff. VI, ins. 584, 585, 586, 594 e 595.

⁹⁹ Anche questi disegni furono realizzati dall'ingegnere Gaetano Becherucci e consistono in piano terra, primo, secondo e due sezioni.

¹⁰⁰ ASP, OSS, f. 827, p. 13.

¹⁰¹ ASP, OSS, f. 827, pp. 259-260.

¹⁰² ASP, OSS, f. 827, p. 417.

¹⁰³ ASP, OSS, f. 1545, ins. 105.

¹⁰⁴ ASP, OSS, f. 827, p. 420.

¹⁰⁵ ASP, OSS, f. 827, p. 435.

¹⁰⁶ ASP, OSS, f. 827, p. 442.

¹⁰⁷ ASP, OSS, f. 827, p. 473.

¹⁰⁸ ASP, OSS, f. 984, ins. 34.

¹⁰⁹ ASP, OSS, f. 984, ins. 182.

¹¹⁰ *Statuti organici della Pia Casa di Misericordia, Pia Eredità Dal Poggio Pia Eredità Ceuli e del Collegio Puteano*, Pisa, Pieraccini, 1888.

¹¹¹ *Statuto organico del Collegio Puteano di Pisa*, Pisa, Pacini Mariotti, 1932.

¹¹² <http://www.provincia.pisa.it/archivistorico/Unit53.htm>.

¹¹³ BERNARDINI 1987, p. 9.

¹¹⁴ BERNARDINI 1987, p. 9.

¹¹⁵ UNIVERSITÀ 1933.

¹¹⁶ SATRIANO 2010, p. 11.

¹¹⁷ SATRIANO 2010, p. 17.

¹¹⁸ BERNARDINI 1987, p. 8.

¹¹⁹ STAMPACCHIA 2004, p. 22.

¹²⁰ Consumi acqua potabile IV trimestre 1938, ASP, Archivio dell'Ufficio Del Genio Civile di Pisa, Classe XXVII, f. 126.

¹²¹ Lettera del Rettore sulle opere di arredamento, ASP, Archivio dell'Ufficio Del Genio Civile di Pisa, Classe XXVII, f. 126.

¹²² ASP, Catasto dei Fabbricati, registro 10, partita 2022 e registro 94, partita 19613. In quest'ultima come intestazione risulta "R.a Università usufruttua e Demanio proprietario" ed è riportato lo stesso numero di vani già descritto: 6 nel sottotetto, 9 al piano terra, 4 nei mezzanini, 12 al primo piano, 9 al secondo e 4 al terzo.

¹²³ BORTOLI 1997, p. 88.

¹²⁴ CIUTI 1975, p. 8.

¹²⁵ ANONIMO COLLEGALE 2006, BELLINI, DELAI 2009, SATRIANO 2010.

¹²⁶ SATRIANO 2010, p. 20.

¹²⁷ ASP, Genio Civile di Pisa, f. 126.

¹²⁸ ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3.

¹²⁹ Libretto delle misure, in ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3.

¹³⁰ SATRIANO 2010, p. 20.

¹³¹ ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2.

¹³² Delibera del C.A, in ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2.

¹³³ Relazione, in ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2.

¹³⁴ Relazione, in ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio

Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2.

¹³⁵ Computo di stima, in ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.2.

¹³⁶ ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.6.

¹³⁷ ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.26.

¹³⁸ Planimetrie, ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 1.1.

¹³⁹ Anche in questa pianta sembra che dei due interventi di ampliamento previsti nel progetto del 1969 sia stato realizzato solo quello di dimensioni maggiori.

¹⁴⁰ Planimetrie, ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 1.1.

¹⁴¹ ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.23, 3.24 e 3.25.

¹⁴² Tavole con progetto degli impianti della Ditta Moretti & Carpita, ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.24.

¹⁴³ Relazione tecnica dell'Azienda DSU, ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9.

¹⁴⁴ ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9.

¹⁴⁵ Lettera dell'ing. Sabatini all'Azienda D.S.U., ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9.

¹⁴⁶ Lettera dell'ing. Sabatini all'Azienda D.S.U., ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9.

¹⁴⁷ Computo di stima, ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.21.

¹⁴⁸ Perizia N. 87/96, ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.1.

¹⁴⁹ Richiesta del Direttore del Dipartimento di Diritto Pubblico al Rettore di nuovi lavori, ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.7.

¹⁵⁰ Il locale autoclave è collocato nel piano scantinato, verso la piazza, nella stanza in corrispondenza dell'ingresso all'edificio.

Contenuto

122	2.1. Descrizione dell'ex Collegio Pacinotti nella configurazione attuale	178	2.7. Livello di valutazione LV1: analisi su scala territoriale
122	2.1.1. Metodologia di rilievo	179	2.7.1. Modello di valutazione per palazzi, ville ed altre strutture con pareti di spina ed orizzontamenti intermedi
122	2.1.2. Descrizione architettonica dell'edificio		
142	2.2. Analisi strutturale: metodo di analisi	190	2.8. Livello di valutazione LV2: analisi dei meccanismi locali di collasso
143	2.3. Costruzioni storiche in muratura		2.8.1. Analisi cinematica lineare
144	2.3.1. Caratteristiche meccaniche della muratura	194	2.8.2. Analisi cinematica non lineare
146	2.3.2. Comportamento delle strutture in muratura nei confronti dell'azione sismica	195	2.8.3. Verifiche di sicurezza
		197	2.8.4. Meccanismo di ribaltamento semplice
		199	2.8.5. Meccanismo di ribaltamento composto del prospetto posteriore
148	2.4. Caratterizzazione dell'edificio ai fini strutturali	221	2.8.6. Analisi limite applicata allo studio di una volta in muratura
151	2.4.1. Orizzontamenti		
159	2.4.2. Elementi verticali	231	
159	2.4.3. Analisi del degrado e dei dissesti statici		
166	2.5. Valutazione del Fattore di Confidenza e dei parametri meccanici della muratura	242	2.9. Livello di valutazione LV3: analisi globale della struttura
		242	2.9.1. Modellazione dell'edificio
		244	2.9.2. Verifiche condotte sui pannelli murari
168	2.6. Azioni sulla costruzione e combinazioni di carico	247	2.9.3. Analisi in condizioni statiche
168	2.6.1. Analisi dei carichi e combinazioni di carico	247	2.9.4. Analisi modale
170	2.6.2. Azione sismica	252	2.9.5. Analisi in condizioni sismiche
176	2.6.3. Azione del vento		
178	2.6.4. Azione della neve	257	Note al testo

2

Analisi della vulnerabilità sismica

L'analisi della vulnerabilità sismica ha come obiettivo quello di ottenere un'indicazione sulle risorse che l'edificio è in grado di fornire nei confronti dell'azione sismica.

L'analisi storica è un punto di partenza essenziale per comprendere la situazione attuale della struttura che viene analizzata nelle prossime pagine, a partire dal rilievo architettonico dell'edificio per poi focalizzarsi sulla tipologia delle strutture presenti e sul degrado.

La parte finale del capitolo sviluppa tre diversi procedimenti di analisi i cui risultati saranno confrontati per ottenere un quadro completo della capacità dell'ex Collegio Pacinotti.

2.1. Descrizione dell'ex Collegio Pacinotti nella configurazione attuale

2.1.1. Metodologia di rilievo

L'edificio ex Collegio Pacinotti è stato rilevato e restituito graficamente da otto gruppi di studenti del secondo anno di Ingegneria Edile-Architettura durante l'insegnamento di Disegno dell'Architettura 2 tenuto dal Prof. Ing. Marco Giorgio Bevilacqua. Il rilievo è avvenuto nell'aprile del 2013 sulla base dei dati forniti dalla stazione totale, integrati dalle misurazioni ottenute attraverso i metodi tradizionali.

Il lavoro è stato ripreso per la tesi in oggetto e sono state controllate buona parte delle misurazioni effettuate e completate quelle mancanti.

Gli elaborati grafici comprendono piante, prospetti e sezioni in scala grafica 1:50, integrati da documentazione fotografica.

Il rilievo non si è limitato all'ex Collegio Pacinotti propriamente detto, ma è stato esteso ad alcune stanze del piano terra del palazzo del Consiglio e a tutto il secondo piano, in quanto questi locali sono attualmente ad uso del Dipartimento di Diritto Pubblico.

2.1.2. Descrizione architettonica dell'edificio

L'ex Collegio Pacinotti, così come inteso in questa tesi, comprende

due delle tre case a schiera che fanno parte del lato ovest di piazza dei Cavalieri, più i volumi aggiunti al prospetto posteriore. È composto da quattro piani fuori terra (di cui l'ultimo è costituito dalle soffitte) e da un piano scantinato.

Il palazzo ha la facciata rivolta ad est su piazza dei Cavalieri, a nord è presente il Collegio Puteano, mentre il fronte ovest confina con dei terreni lasciati ad incolto di proprietà della chiesa di S. Sisto, infine il lato sud del palazzo è adiacente al cortile del Liceo Artistico F. Russoli (*Figura 2.1*).

L'edificio, come descritto, ha ospitato diverse funzioni nel corso della sua storia e, dalla fine del secolo scorso, è sede del Dipartimento di Diritto Pubblico insieme ad alcuni locali del palazzo del Consiglio dei Dodici.

L'analisi storico-archivistica non ha evidenziato elementi di particolare pregio decorativo, come invece altri palazzi della piazza. Questo si può giustificare con il fatto che l'edificio era nato come semplice abitazione da cedere in affitto e, anche successivamente, ebbe prevalentemente funzioni di ufficio, con i locali di rappresentanza collocati nell'adiacente palazzo del Consiglio che infatti presenta, specie al primo piano, molti elementi di pregio.

L'edificio acquista importanza invece come esempio della tipologia delle abitazioni in serie che, a fine Cinquecento, fu molto utilizzata nel granducato toscano. Purtroppo oggi non è più possibile apprezzare l'originaria suddivisione in due unità dell'edificio e la modularità data dall'utilizzo dello stesso modello distributivo nelle

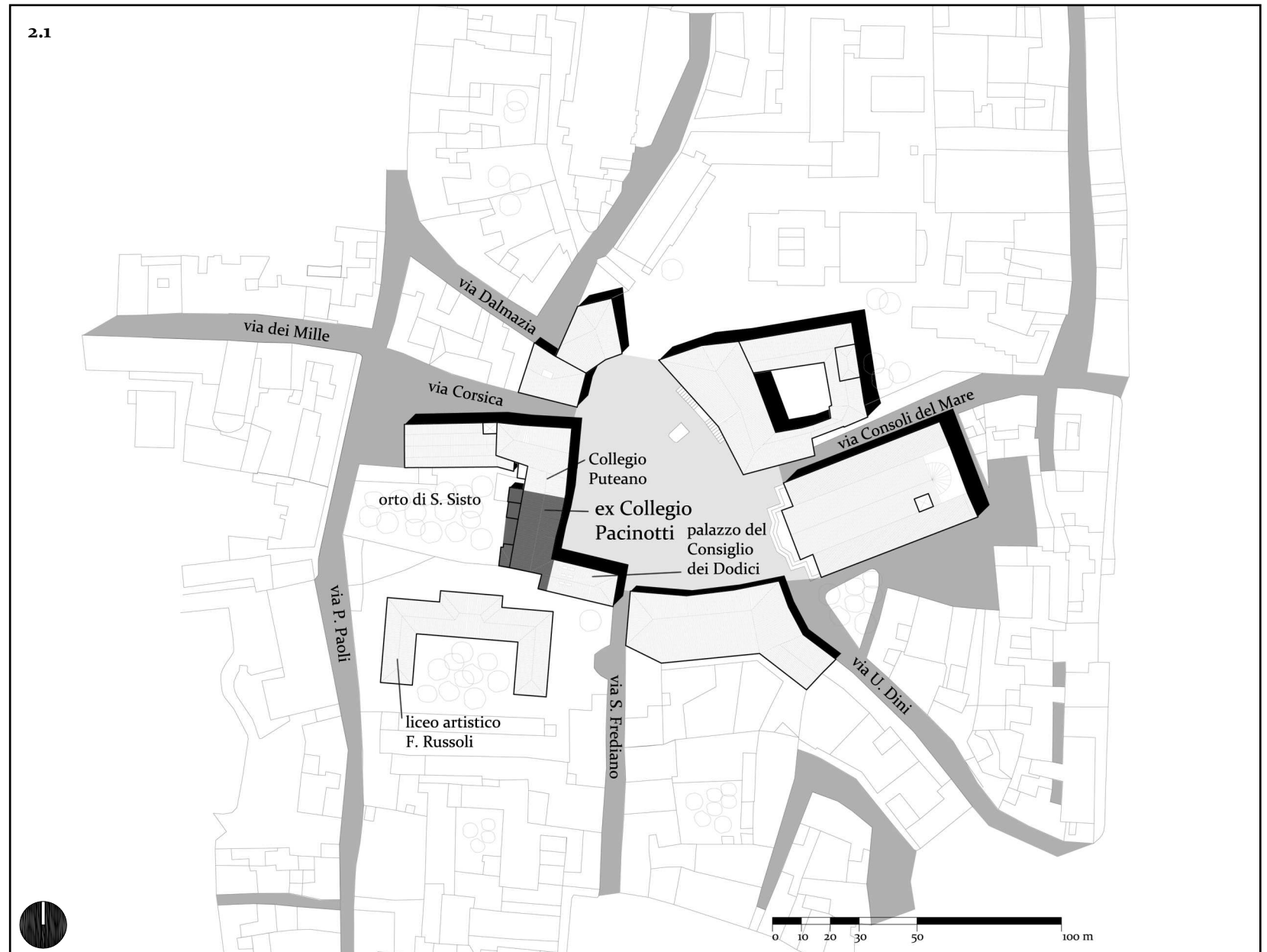


Figura 2.1. Inquadramento planimetrico con indicazione dei palazzi confinanti con l'ex Collegio Pacinotti evidenziato con campitura grigio scuro.

tre case, in quanto la scala della seconda abitazione è stata spostata in posizione laterale e quella della prima casa conserva solo due rampe che conducono ai mezzanini e allo scantinato.

L'elemento che però dà maggior valore al fabbricato è senza dubbio la sua ubicazione in una delle piazze più belle e intrise di valore storico di Pisa ed essere parte del progetto vasariano, purtroppo non portato completamente a termine, mancando la realizzazione degli affreschi sulla facciata.

La facciata

Esternamente il palazzo si distingue dall'adiacente Collegio Puteano per l'intonaco a tinta unita di colore arancione, là dove il secondo è caratterizzato dagli affreschi. La facciata è contraddistinta da una grande regolarità data dalla scansione dei tre ordini di aperture che si ripetono su tutto il lato ovest. In basso è presente un'altra fila di aperture, in asse con quelle sovrapposte, che danno luce al piano scantinato. Tutte le finestre sono inquadrare da cornici di pietra serena, comprese quest'ultime a livello del piano di calpestio; quelle del primo ordine si distinguono per il ricorso alla tipologia "a ginocchio", per il maggior aggetto delle cornici e per l'uso delle inferriate. Al secondo e terzo ordine le aperture sono invece contenute in cornici meno aggettanti con persiane in legno. Tutti e tre gli ordini di finestre hanno forma rettangolare ma con altezza ridotta man mano che si sale di livello (*Figura 2.3*).

Il prospetto è trattato in maniera molto simile a quello della Canonica

(tre ordini di finestre racchiuse da cornici sobrie su un intonaco di colore uniforme), infatti entrambi sono collocati in zone d'ombra visiva ed è quindi naturale che non dovessero presentare elementi di particolare rilievo che distogliessero l'attenzione rispetto agli altri palazzi della piazza.



Figura 2.2. Portale d'ingresso ex Collegio Pacinotti.

La regolarità, data dalla distribuzione costante delle cinque aperture su ogni ordine, è rotta dalla collocazione del portale di accesso non in posizione centrale, ma spostato verso destra rispetto all'asse della facciata. Questo elemento di rottura della simmetria è dovuto al fatto che, in realtà, l'ingresso era quello della casa mediana, rispetto alla quale è collocato centralmente, così come quello del Collegio Puteano.

Il portale è caratterizzato da una lunetta vetrata sovrastante con inferriate, il tutto all'interno di un arco in bozze di pietra serena che termina con la croce stefaniana in rilievo. Al portale si accede

tramite cinque gradini di larghezza via via minore. A fianco di questo è presente una targa in pietra che specifica la funzione del palazzo a sede del Dipartimento di Diritto Pubblico (*Figura 2.2*).

Il prospetto è leggermente convesso, con l'angolo di curvatura collocato tra il portale d'ingresso e le aperture centrali. La facciata è definita inferiormente da una fascia di pietra che collega le aperture più basse e superiormente da una cornice, sempre in pietra, appena aggettante. Questi elementi, insieme con la decisa linea di gronda che prosegue nei palazzi adiacenti, contribuiscono a caratterizzare in senso longitudinale lo sviluppo del prospetto.

Figura 2.3. Facciata principale ex Collegio Pacinotti (scala grafica 1:200)





La facciata prosegue in maniera identica lungo il lato ovest per un breve tratto, a formare l'angolo della piazza, da cui poi prosegue la facciata del palazzo del Consiglio. Questa piccola fascia ha larghezza pari alle aperture che vi si aprono (*Figura 2.4*).

Il prospetto posteriore

Se la facciata è caratterizzata da una grande armonia, il prospetto posteriore si contraddistingue per la sua irregolarità. Ciò può essere dovuto al fatto che l'edificio confina sul retro, fin dai tempi della sua costruzione, con un ampio spazio prima destinato ad orto ed oggi lasciato in parte a incolto e in parte a parcheggio privato. Questo

Figura 2.4. Facciata principale palazzo del Consiglio dei Dodici e piccola striscia di prospetto appartenente all'ex Collegio Pacinotti (scala grafica 1:200)

può aver contribuito a far sì che si dedicasse una minore attenzione a questo lato, che risulta difficilmente visibile, ed a permettere che, nel corso dei secoli scorsi, vi siano stati addossati alcuni volumi, ognuno diverso dall'altro, che contribuiscono a rendere ancor più irregolare il prospetto (*Figura 2.5*).

La parte inferiore è nascosta dal muro di confine della proprietà che si interrompe in corrispondenza di due volumi a un piano che sono addossati nella parte sinistra del prospetto. Quello più

esterno indica la fine dell'ex Collegio Pacinotti che altrimenti si differenzerebbe dal Collegio Puteano solamente attraverso un diverso colore dell'intonaco. Questi due volumi hanno altezza leggermente diversa e corrispondono a due stanze del piano terra, hanno copertura piana e, sul fronte ovest del volume di destra, è presente un'apertura ad arco tamponata.

In corrispondenza dell'angolo destro del prospetto è presente un ulteriore volume che corrisponde a una stanza del piano scantinato

Figura 2.5. Prospetto posteriore ex Collegio Pacinotti (scala grafica 1:200)



e ad una dei mezzanini, così che ha un'altezza maggiore degli altri due. Ha una copertura a padiglione in coppi ed embrici, possiede un'apertura nella parte alta ed è anch'esso il risultato di due successivi ampliamenti, come testimonia una rientranza lungo il prospetto.

La presenza del muro di divisione fa sì che siano visibili solamente le aperture dal primo piano in su: anche queste contribuiscono alla confusione che caratterizza il prospetto essendo di varie dimensioni e collocate a diverse altezze, a causa sia della presenza delle finestre in corrispondenza dei pianerottoli delle scale, che di quelle in corrispondenza della zona sud, dove il primo piano è rialzato rispetto al resto del livello. Le finestre sono tutte in legno con persiane dello stesso materiale e quelle del primo piano sono provviste anche di inferriate.

Il prospetto è trattato con intonaco color crema, ma di tre diverse tonalità, per poi cambiare nuovamente in corrispondenza del Collegio Puteano. Lungo il muro di confine l'intonaco è deteriorato ed emergono grosse aree con i mattoni a vista.

A rendere ancora più caotico questo fronte ci sono due grandi tubazioni metalliche che percorrono in altezza tutto il prospetto e servono la centrale termica.

Molto più arretrato rispetto al profilo del prospetto posteriore dell'ex Collegio Pacinotti, è presente quello corrispondente al volume aggiunto dai Priori nel 1604 per realizzare la scala di accesso al primo piano. Questo prospetto è caratterizzato da tre ordini di due

finestre: quelle del piano terra hanno dimensioni molto differenti tra loro, mentre quelle dei piani superiori sono simili e in asse le une con le altre. Il prospetto ha la stessa altezza di colmo del corpo principale dell'ex Collegio Pacinotti ed è tutto intonacato con una tonalità di colore chiara.

Il prospetto sud

Il prospetto sud si sviluppa su due livelli: quello più avanzato corrisponde al retro del palazzo del Consiglio e quello più arretrato all'ex Collegio Pacinotti (*Figura 2.6*).

Il retro del palazzo dei Dodici è abbastanza sobrio; il piano terra presenta uno spessore maggiore rispetto ai piani superiori che è sottolineato da una fascia marcapiano che corre lungo tutta la lunghezza del prospetto e anche sul volume aggiunto nel 1604. Quest'ultimo si evidenzia per una leggera rientranza rispetto al profilo del prospetto e soprattutto per la minore altezza.

Le finestre del piano terra mettono in evidenza un elevato spessore della parete, sono scanalate verso l'interno e non sono allineate con quelle dei piani superiori. Quelle del secondo e terzo ordine sono invece in asse e hanno infissi e persiane in legno. Le finestre del primo piano sono inquadrare in cornici di pietra poco aggettanti mentre quelle del secondo piano sono semplicemente evidenziate attraverso un leggero rilievo in intonaco e un davanzale in pietra.

In corrispondenza del volume aggiunto nel 1604 è presente un'unica finestra collocata all'ultimo livello.

Il prospetto dell'ex Collegio Pacinotti è invece molto più irregolare, le finestre sono disallineate sia verticalmente che orizzontalmente e di dimensioni molto differenti. Quelle del piano interrato e del piano terra hanno le inferriate e, tranne una, non presentano persiane. Il volume addossato nell'angolo sud-ovest dispone di un'unica apertura in corrispondenza del piano scantinato.

Il prospetto è caratterizzato da una linea di colmo orizzontale che poi inizia a discendere in corrispondenza dell'inizio della falda posteriore dell'ex Collegio Pacinotti.

L'intero prospetto è trattato in maniera omogenea con intonaco di color chiaro.

Piano scantinato

Il piano scantinato ha uno sviluppo in pianta pressoché uguale a quello del piano terra, tranne che per un'area a nord-ovest mancante (*Figura 2.7*).

È prevalentemente destinato ad ospitare i libri della biblioteca di

Figura 2.6. Prospetto sud: la parte di destra è il retro del palazzo del Consiglio dei Dodici mentre quella a sinistra più arretrata corrisponde all'ex Collegio Pacinotti (scala grafica 1:200)



Diritto Pubblico ed è collocato su due diversi livelli (*Figura 2.12*). È presente un livello più alto che risulta completamente fuori terra ed al quale si può accedere da due differenti scale: una più stretta a fianco delle scale principali, oppure una di dimensioni maggiori che corrisponde alle scale segrete o secondarie della prima casa, che oggi si conservano solo a questo livello e a quello dei mezzanini (*Figura 2.10*). Il livello più elevato è presente in corrispondenza degli ambienti collocati a sud e ad ovest.

Scendendo dalle scale di fianco a quelle principali (*Figura 2.9*) si giunge in un piccolo locale di disimpegno (10) da cui si può proseguire con un'altra rampa parallela che conduce al livello più basso. Su questo disimpegno si apre una porta che dà accesso al piccolo cortile sul retro (18), questo è un piccolo spazio a cielo aperto ricavato tra il prospetto posteriore e il muro divisorio e limitato lateralmente dai volumi aggiunti. Tra questi è presente la centrale termica realizzata nel 1974 e a sua volta addossata al volume più alto disposto nell'angolo sud-ovest.

Collocata tra i disimpegni di arrivo delle due scale c'è una stanza (11) in cui è presente l'archivio mobile. Sempre su questo livello sono presenti tre ambienti (13, 14, 15) di dimensioni simili con aperture rivolte verso sud, ossia verso il cortile del Liceo Artistico F. Russoli. In questi tre locali sono collocati gli archivi mobili, quello nell'angolo a sud-ovest (15) fa parte del volume addossato al prospetto posteriore. A fianco di quest'ultimo, verso nord, è collocato un piccolo ambiente (16) che costituisce un ampliamento ancora successivo, come è testimoniato dalla presenza di una

finestra tra i due locali e di un profilo non continuo del prospetto ovest. Infine sulla sinistra di questo piccolo ambiente è presente la centrale termica (17) realizzata nel 1974 e che non si percepisce dal prospetto posteriore in quanto ha la stessa altezza del muro divisorio. Riassunto sul lato sud-ovest del piano scantinato sono collocati in continuità tre ambienti che sono il risultato di tre successivi ampliamenti, di cui i primi due (15, 16) proseguono anche al piano terra.

Oltre a questi locali appena descritti ve ne sono altri sei collocati a un livello ancora inferiore e a cui corrispondono le finestre basse presenti in facciata. Queste stanze ricalcano abbastanza bene l'originaria disposizione degli ambienti dei piani superiori che oggi è stata molto cambiata; in questi locali invece è presumibile che vi siano stati fatti pochi interventi, a parte alcuni tamponamenti.

Si nota infatti la divisione in due gruppi a cui corrispondono due distinte scale di accesso e che rappresenta la testimonianza più valida dell'originaria divisione in prima e seconda casa. In entrambi è presente una parte centrale di dimensioni più ridotte (7, 8) su cui si aprono, a sinistra e destra, due stanze che probabilmente coincidono con l'area che in origine era occupata anche da quelle del piano terra che affacciavano sulla piazza.

Nel gruppo di sinistra, coincidente con la seconda casa, la stanza centrale (2) ospita l'autoclave e non è fornita di finestra in quanto corrisponde al portale di accesso (*Figura 2.8*); la parte verso la scala (8) è stata probabilmente tamponata in quanto la volta di

Figura 2.7. Pianta del piano scantinato (scala grafica 1:250).

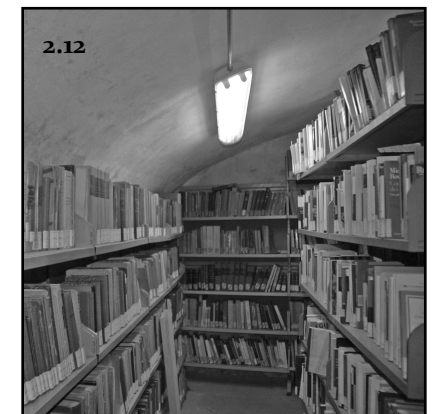
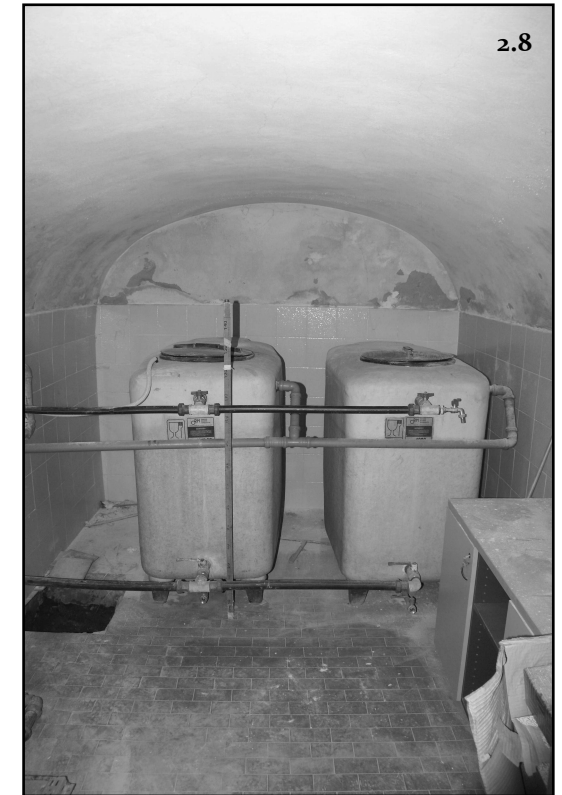
Figura 2.8. Vista della stanza 2 in cui è collocata l'autoclave.

Figura 2.9. Scale di accesso al piano scantinato, parallele a quelle principali, che conducono al disimpegno 10.

Figura 2.10. Scale che collegano il disimpegno 12 alla stanza 7 collocata a -1.51 m rispetto al piano di calpestio di piazza dei Cavalieri.

Figura 2.11. Vista del locale 8, si può notare la volta a botte sezionata e l'ingresso alla stanza 1.

Figura 2.12. Vista del locale 3 destinato al deposito libro della biblioteca.



copertura è interrotta a metà (*Figura 2.11*). Nel gruppo di destra è invece tamponata parte della stanza a sinistra dell'andito (4), che presenta infatti una lunghezza minore. Questo intervento è stato fatto in occasione del trasferimento del Dipartimento di Diritto Pubblico a fine anni '90.

Questi sei locali sono accomunati dalla presenza di coperture con volta a botte e sono utilizzati per deposito dei libri del fondo della biblioteca oppure lasciati liberi.

A differenza degli altri locali del piano scantinato, che sono completamente fuori terra, questi sei fuoriescono solo dell'altezza delle finestre di facciata, questo comporta che vi siano molte infiltrazioni e umidità e che tutte le pareti risultino interessate da questi fenomeni.

Piano terra

Il piano terra ospita prevalentemente funzioni di interesse pubblico mentre i piani superiori sono adibiti a ufficio dei professori (*Figura 2.13*). Questo livello è sopraelevato rispetto al piano di calpestio della piazza di 1.15 m circa e presenta anch'esso un livello sfalsato per la presenza dei mezzanini che sono collocati sull'area occupata dalle stanze fuori terra del piano scantinato.

Vi è un unico ingresso all'edificio attraverso il portale di accesso collocato su piazza dei Cavalieri. Tramite cinque gradini esterni e poi altri due interni si accede al corridoio centrale coperto con volta a botte (2). A sinistra dell'ingresso, nella stanza identificata

con numero 1, è collocata la biblioteca del Dipartimento alla quale si accede tramite due archi di cui il primo è attualmente tamponato da una grossa libreria (*Figura 2.15*).

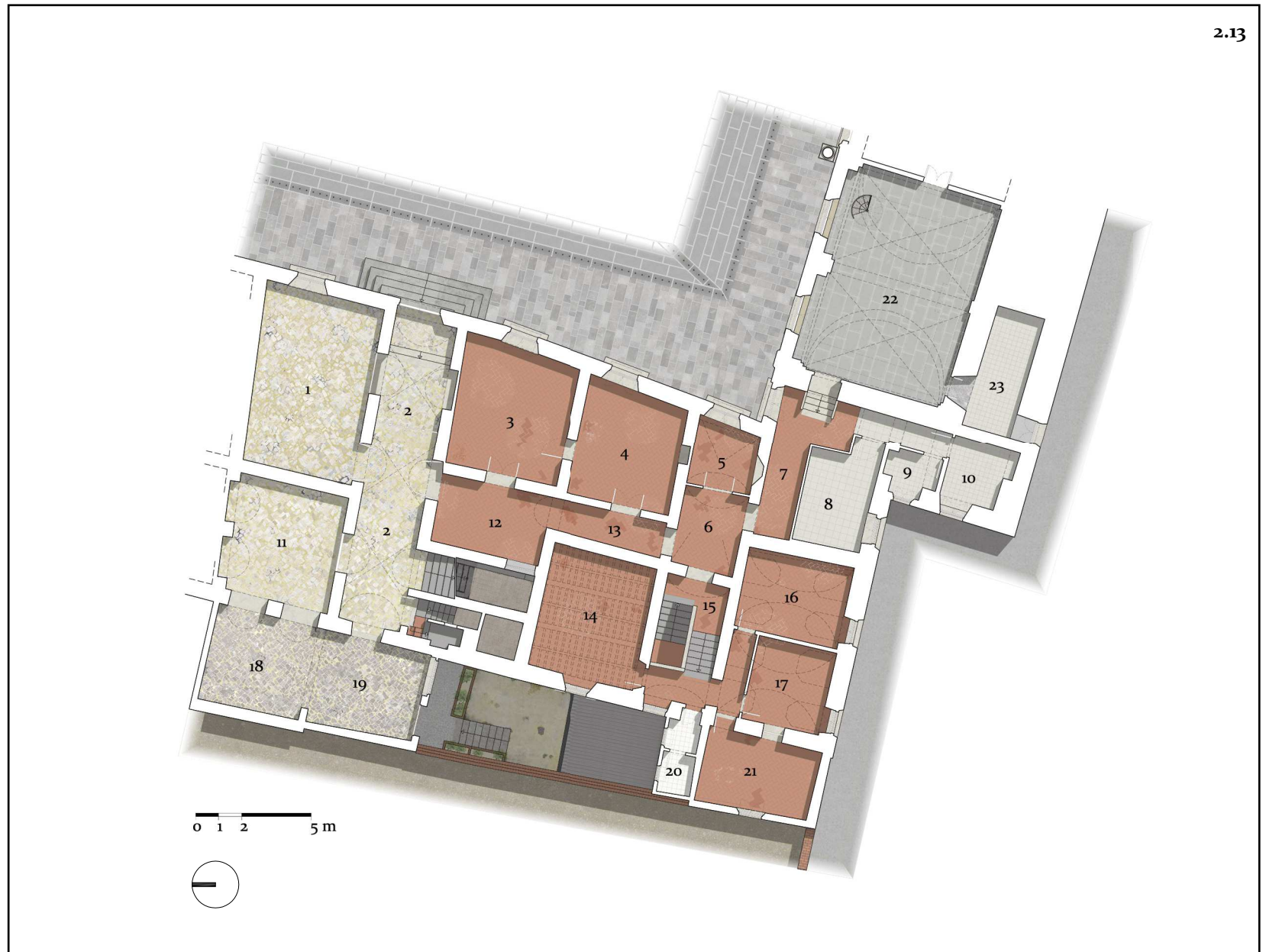
A destra, in fondo al corridoio, sono presenti le scale principali con scalini in pietra e volta a botte che conducono al primo piano dell'edificio. A fianco di questa rampa è collocata quella che conduce al piano scantinato. Di fronte a queste scale è presente una postazione con la portineria e accettazione del Dipartimento (*Figura 2.14*).

Alla fine del corridoio si accede a un'ampia stanza che corrisponde ai due volumi con copertura piana addossati al prospetto posteriore (18, 19). In questo locale è presente la segreteria del Dipartimento e della biblioteca. Le uniche aperture sono collocate nella parete verso il cortile interno, a cui si può accedere tramite alcuni scalini esterni.

L'ambiente davanti alle scale principali (11) comunicava con il corridoio attraverso un'apertura ad arco che oggi è tamponata, per cui l'unico modo per accedervi è attraverso la segreteria. In questa stanza sono presenti alcuni archivi mobili con i libri della biblioteca.

A metà del corridoio d'ingresso ci si immette in quella che era chiamata "stanza oscura", identificata con numero 12, che conduce al vecchio andito della prima casa (6), segnalato dalla presenza di una volta a padiglione. Questo ambiente è stato diviso per ricavarvi un piccolo studio (5), un tempo collegato alle altre due ampie stanze verso la piazza (3, 4) che ospitano anch'esse gli studi dei professori

Figura 2.13.
Pianta del piano
terra (scala gra-
fica 1:250).



e a cui si accede dalla stanza oscura e dal relativo corridoio (Figura 2.16).

Dall'andito della prima casa si può proseguire in quelle che erano le scale segrete (15), che oggi sono ridotte a solo due rampe: una che conduce al piano scantinato e l'altra ai mezzanini (Figura 2.17). A sinistra del vano scale è presente un'ampia stanza (14) che affaccia



Figura 2.14. Vista del corridoio di ingresso (2), sulla sinistra si può notare la postazione per la portineria e l'arco di accesso al locale 11 tamponato.



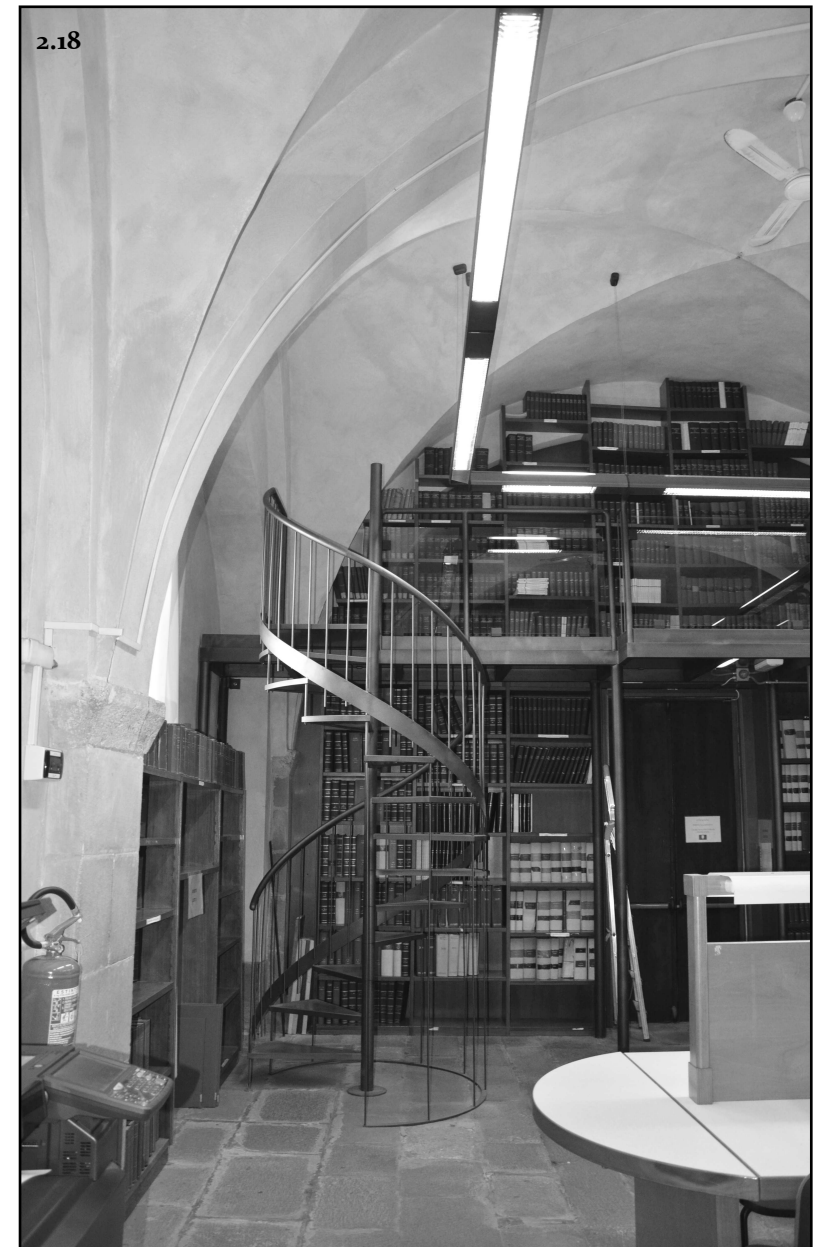
Figura 2.15. Vista del locale 1 adibito a biblioteca.

Figura 2.16. Vista del locale 4 adibito a studio.



Figura 2.17. Vista del locale 15, si può notare le rampe che conducono al piano scantinato e il livello rialzato dei mezzanini.

Figura 2.18. Vista del locale 22 adibito a biblioteca e collocata al piano terra del palazzo del Consiglio dei Dodici.



sul cortile posteriore ed è destinata a sala riunioni. A destra invece sono stati ricavati due uffici per professori (16, 17) in quello che doveva essere un unico ambiente, come testimonia la copertura in comune con volta a botte lunettata, che interessa anche il piccolo corridoio di accesso ai due studi.

Nel volume aggiunto sul prospetto posteriore sono ricavati una stanza e i servizi igienici (20, 21), quest'ultimi corrispondono al secondo ampliamento, come già illustrato per il piano scantinato. Dall'andito segnato 6 si accede all'ultima parte dell'ex Collegio Pacinotti, dove sono stati ricavati una stanza per il deposito dei libri (8) e due servizi igienici, uno per il personale e uno per disabili (9, 10).

Da questa zona si può proseguire, scendendo alcuni gradini, in un ampio e suggestivo locale coperto con volte a crociera che fa parte del palazzo del Consiglio (22) (*Figura 2.18*). Questo ambiente è destinato a biblioteca e da qui si accede a una piccola stanza, ricavata sotto la scalinata di accesso al primo piano del palazzo dei Dodici, che è adibita anch'essa a deposito libri (23).

Piano primo

Il primo piano ospita esclusivamente uffici per i professori del Dipartimento (*Figura 2.20*).

A questo livello si accede tramite le scale principali che conducono in un ambiente con volta a padiglione (13) che immette in un corridoio che percorre tutta la lunghezza dell'edificio e su cui si

aprono gli uffici (*Figura 2.19*). Verso la piazza sono presenti cinque stanze, ognuna con la propria finestra, e tre di queste (2, 4, 5) presentano un soffitto ligneo a vista con una cornice decorata lungo



Figura 2.19. Vista del locale 13 all'arrivo delle scale principali.



Figura 2.20. Pianta del piano primo (scala grafica 1:250).

Figura 2.21. Vista del corridoio 9 da cui si accede ai vari studi dei professori. Sul fondo si possono vedere i gradini che conducono all'area sud rialzata.





le pareti che costituisce l'unico elemento di decoro del palazzo che è altrimenti trattato tutto ad intonaco (Figura 2.22, 2.23).

Verso il cortile posteriore sono presenti quattro uffici, uno adiacente al Collegio Puteano, e i restanti a destra del vano scale.

La zona a sud risulta rialzata rispetto al resto del piano di 67 cm, in seguito all'ampliamento della Cancelleria del 1751 (Figura 2.21). A questa parte si accede quindi tramite quattro gradini in pietra al termine del corridoio. Qui sono ricavati due uffici (11, 16), uno con apertura verso il cortile e l'altro verso l'Istituto d'Arte, ed è inoltre presente la scala secondaria con svolgimento ad "U" che dà accesso, insieme con quelle principali, al secondo piano.

Piano secondo

Il secondo piano rispecchia la configurazione del primo: è destinato

Figure 2.22, 2.23. Vista del soffitto ligneo con cornice di decorazione, rispettivamente delle stanza 2 e 4.

ad uffici e presenta il corridoio centrale che percorre tutto l'edificio su cui si aprono i vari studi dei professori (*Figura 2.25*).

Verso la piazza sono presenti cinque stanze, ognuna con la propria finestra (*Figura 2.24*), e verso il cortile posteriore sono collocati cinque locali, quattro ad uso di ufficio e l'ultimo corrispondente all'arrivo delle scale principali (13).

In alternativa si può giungere a questo livello dalle scale secondarie, a fianco delle quali sono collocati i servizi igienici (11). Queste scale danno accesso a un pianerottolo (6) da cui si può proseguire verso il secondo piano del palazzo del Consiglio attraverso un'ulteriore rampa (*Figura 2.27*).

Nel volume aggiunto dai Priori nel 1603 sono collocati altri servizi igienici (18), oltre che il pianerottolo di arrivo della rampa di scale (19). Da qui si accede a un vastissimo ambiente con copertura in legno e lucernari sul soffitto che, insieme con due ampie finestre rivolte verso l'Istituto d'Arte, danno luce a tutto il locale (20) (*Figura 2.28*).

La parte verso la piazza è occupata da due stanze adibite ad ufficio (21, 22) e la stessa funzione hanno gli ultimi due locali collocati sul retro dell'edificio collegati con il sistema ad infilata (23-24).

Il resto del piano è occupato dalla Stanza dell'Udienza che, essendo a doppia altezza, occupa anche gran parte del secondo piano del palazzo (25).

Figura 2.24. Vista di uno degli uffici dei professori del Dipartimento rivolto verso piazza dei Cavalieri.

Terzo piano e copertura

L'ultimo livello dell'edificio è occupato dalle soffitte (*Figura 2.26*); a queste si giunge tramite una rampa in corrispondenza delle scale principali che dà accesso all'unico locale praticabile di questo livello, in cui si possono osservare gli estradossi di due volte a botte che coprono le stanze numero 7 e 12 del secondo piano.

La copertura è a vista con travi principali in legno e travicelli su cui sono poggiate le mezzane. Purtroppo questo è il solo locale praticabile e quindi l'unico rilevato, la restante parte non è accessibile a causa della sporcizia prodotta dai volatili che sono entrati attraverso le finestre danneggiate (*Figura 2.29*).





Figure 2.25, 2.26. Pianta del piano secondo e del piano terzo (scala grafica 1:250).

Figura 2.27. Vista del pianerottolo di arrivo delle scale secondarie (6). Sulla sinistra si intravede la rampa di scale che conduce al secondo piano del palazzo del Consiglio dei Dodici.

Figura 2.28. Vista dell'aula studio (20) collocata al secondo piano del palazzo del Consiglio dei Dodici.

Figura 2.29. Vista della copertura lignea.



2.2. Analisi strutturale: metodo di analisi

Lo studio degli edifici sotto l'azione sismica è un argomento attuale e complesso che vede da una parte la necessità di tutelare il patrimonio storico e artistico che questi edifici spesso rappresentano e racchiudono, dall'altra la sensibilità delle strutture in muratura nei confronti delle azioni orizzontali. Questi edifici sono infatti particolarmente vulnerabili poiché spesso presentano delle inadeguatezze strutturali e non seguono i criteri di progettazione antisismica (regolarità strutturale in pianta e/o in altezza, ammorsamenti tra le pareti contigue, assenza di incatenamenti metallici, cattivo funzionamento scatolare).

Al fine di una corretta modellazione e analisi di tali edifici è importante conoscere e comprendere il funzionamento dei diversi elementi che la compongono: il materiale muratura, il suo utilizzo nei diversi elementi costruttivi, le tipologie costruttive adottate e la qualità delle connessioni tra i vari elementi resistenti verticali e tra quelli verticali e gli orizzontamenti.

Nello studio della vulnerabilità sismica dell'ex Collegio Pacinotti è stato fatto riferimento ai seguenti testi e normative:

- Decreto Ministeriale 14/01/08, Norme Tecniche per le Costruzioni (di seguito NTC 08);
- Circolare Ministeriale n. 617 del 02/02/09, Istruzioni per l'applicazione della nuove Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/08 (di seguito *Circolare*);
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 09/02/11,

Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/08 (di seguito *Direttiva*);

- Delibera Giunta Regionale n. 606 del 21/06/10, Orientamenti interpretativi in merito a interventi locali o di riparazione in edifici esistenti;
- Linee Guida per il rilievo, l'analisi ed il progetto di interventi di riparazione e consolidamento sismico di edifici in muratura in aggregato (di seguito *Linee Guida*).

La necessità di tutelare il patrimonio storico-artistico nei confronti dell'azione sismica è stato recepito da una Direttiva del Presidente del Consiglio che è volta proprio a ridurre il rischio sismico del patrimonio culturale. Questa *Direttiva* è un importante punto di riferimento progettuale poiché tiene conto sia dell'esigenza di intervenire sugli edifici storici per garantirne la sicurezza, sia di tutelarne l'importanza storica evitando quindi interventi che ne compromettano il valore. La *Direttiva* propone un percorso di conoscenza, valutazione del livello di sicurezza e progetto degli interventi nei confronti delle azioni sismiche, analogo a quello previsto per le costruzioni non tutelate, ma opportunamente calibrato per le esigenze e peculiarità del patrimonio culturale.

La *Direttiva* fornisce tre livelli di analisi via via sempre più complessi e dettagliati:

- LV1: rappresenta il livello più semplice di analisi, consente la valutazione dell'azione sismica allo SLV attraverso metodi

semplificati, basati su un numero limitato di parametri geometrici o meccanici che utilizzano dati qualitativi.

- LV2: questo è un livello di verifica intermedio che viene adottato quando è necessario effettuare interventi locali su zone limitate del manufatto per le quali sono suggeriti metodi di analisi locale.
- LV3: questo livello di verifica è richiesto nel caso di interventi diffusi sulla costruzione, che comunque non dovrebbero modificarne il funzionamento strutturale accertato attraverso il percorso di conoscenza, e consente di studiare la risposta complessiva dell'edificio all'azione sismica e il suo livello di sicurezza.

Nell'analisi della vulnerabilità sismica dell'ex Collegio Pacinotti sono stati utilizzati tutti e tre i livelli di verifica: per i livelli LV1 e il LV2 il primo periodo di vibrazione è stato calcolato attraverso relazioni empiriche suggerite dalla normativa tecnica. La valutazione del livello LV3 è stata eseguita attraverso lo sviluppo di un modello ad elementi finiti dal quale è stato possibile ricavare direttamente le caratteristiche modali dell'edificio.

Lo studio così svolto permette quindi di poter confrontare i risultati dei tre livelli di analisi e determinare, in maniera completa, il comportamento dell'edificio nei confronti dell'azione sismica.

2.3. Costruzioni storiche in muratura

Le strutture storiche in muratura costituiscono un insieme estremamente vario e complesso per tipologie e tecniche costruttive,

per cui l'analisi del loro comportamento strutturale e la valutazione della loro sicurezza sono condizionate da notevoli incertezze nella definizione delle proprietà meccaniche dei materiali e delle condizioni di vincolo tra gli elementi.

Queste costruzioni sono state progettate utilizzando i principi della meccanica dei materiali e dell'equilibrio dei corpi rigidi e sperimentando il comportamento delle costruzioni già realizzate; tutto ciò ha progressivamente portato ad affinare criteri esecutivi e di proporzionamento geometrico, configurabili come *regola dell'arte*. Sebbene tale approccio non sia scientificamente rigoroso e risulti affidabile solo se utilizzato all'interno dei limiti di validità della regola, riconoscere in una costruzione la conformità alle regole dell'arte può costituire un primo elemento di valutazione della sicurezza. Queste ultime mostrano una specificità locale frutto di un progressivo affinamento nell'uso dei materiali disponibili in zona.

Oltre alla conformità alla regola dell'arte, un ulteriore elemento di valutazione può essere il "collaudo" della storia, di cui l'esistenza stessa della costruzione ci fornisce testimonianza. Tale collaudo, tuttavia, risulta spesso insufficiente nei riguardi della prevenzione dal rischio sismico, in quanto una costruzione, pur se antica, potrebbe non essere stata ancora colpita da un terremoto di intensità pari a quello previsto nelle norme tecniche per gli stati limite ultimi. Inoltre occorre considerare che la capacità della struttura può essersi modificata per un effetto di accumulo del danno, dovuto ai passati terremoti di minore intensità, a causa dei

dissesti statici di altra natura e per le trasformazioni che spesso interessano le costruzioni storiche.

2.3.1. *Caratteristiche meccaniche della muratura*

La muratura è un materiale molto complesso in quanto composito, formato cioè da due componenti che possono essere assemblati in diverse modalità. I componenti della muratura sono gli elementi, che possono essere naturali o artificiali, e il legante.

Per comprendere quindi il comportamento meccanico della muratura vanno conosciuti gli elementi e il legante che la compongono (caratteristiche fisiche, geometriche e meccaniche) e conoscere come interagiscono sotto le diverse tipologie di azioni, ossia conoscere l'interfaccia elemento-legante che rappresenta una terza incognita. Infine è necessario sapere in che modalità gli elementi sono assemblati, ossia la tessitura muraria.

Sintetizzando quindi le caratteristiche meccaniche della muratura dipendono da:

- il materiale costituente gli elementi (pietra, laterizio, terra cruda);
- le dimensioni e la forma degli elementi;
- la tecnica di assemblaggio (a secco o con giunti di malta);
- la tessitura, ossia la disposizione geometrica degli elementi nel paramento murario).

Il comportamento meccanico della muratura presenta le seguenti

caratteristiche:

- disomogeneità: differenza di comportamento da punto a punto;
- anisotropia: differenza di comportamento nelle diverse direzioni;
- asimmetria di comportamento compressione-trazione;
- non linearità del legame sforzi-deformazioni.

La disomogeneità deriva dal fatto stesso di essere un materiale composito, costituito da componenti con differenti caratteristiche meccaniche e dal comportamento dell'interfaccia, che a sua volta dipende da vari fattori: spessore dei giunti, capacità di assorbimento d'acqua dei mattoni, capacità di ritenzione d'acqua della malta e aderenza tra malta e mattoni.

L'anisotropia deriva dalla forma e dalle dimensioni degli elementi e dalla presenza di giunti. La risposta meccanica dei giunti è fortemente influenzata dall'attrito e presenta forti non linearità: nella muratura gli elementi sono disposti per strati successivi ad andamento orizzontale, ciò determina la formazione di giunti principali continui e di giunti secondari, al contatto tra due elementi adiacenti, discontinui in quanto opportunamente sfalsati (ingranamento). L'orientamento dei giunti principali è in genere ortogonale alle sollecitazioni di compressione prevalenti, al fine di ottimizzare il comportamento della muratura sotto carichi di esercizio. Tuttavia, i giunti principali diventano potenziali piani di discontinuità, con conseguenze sulla resistenza del solido murario, in presenza di sollecitazioni di trazione e di taglio dovute all'azione

sismica. In questi casi l'attrito, generato sui giunti dalle tensioni normali di compressione associate alle forze inerziali, contribuisce alla resistenza ed alla dissipazione. L'ingranamento nel piano della muratura influisce sul comportamento a taglio; in generale esso è funzione del rapporto medio tra la base e l'altezza degli elementi e dei criteri di sfalsamento dei giunti secondari.

L'asimmetria della muratura è dovuta al comportamento asimmetrico dei componenti stessi: sia gli elementi che la malta che l'interfaccia presentano singolarmente, a trazione e compressione, un diverso modulo elastico, un diverso comportamento post-elastico e una differente resistenza (Figura 2.30). Gli elementi sono caratterizzati da un comportamento elasto-fragile, con una resistenza a trazione minore rispetto a quella a compressione, ma comunque significativa. La malta presenta un comportamento elasto-fragile in trazione, con resistenza molto inferiore a quella degli elementi ed, in assoluto, molto bassa; in compressione e taglio il suo comportamento è duttile e fortemente non lineare. L'interfaccia è però il componente che ha la minore resistenza a trazione: questo determina che spesso la muratura venga considerata non reagente a trazione. Le caratteristiche meccaniche della muratura non dipendono solo dai parametri di resistenza e deformabilità dei materiali costituenti, ma anche dai loro relativi valori, in particolare i diversi moduli elastici.

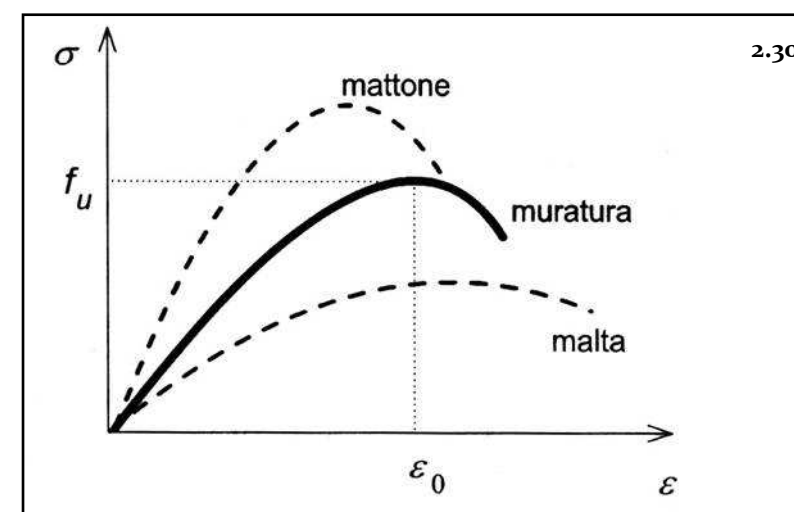
Figura 2.30.
Diagramma sforzi-deformazioni dei mattoni, della malta e della muratura.

La non linearità del legame sforzi-deformazioni è il risultato di

tutti questi fattori.

Nonostante quanto descritto finora, è possibile idealizzare la muratura come un continuo omogeneo equivalente, senza però mai perdere di vista le caratteristiche viste sopra, che spiegano la differenza fra grandezze macroscopiche e grandezze locali e sono talvolta necessarie per interpretare il comportamento della muratura nelle strutture. Dallo studio della muratura come un elemento unico emerge che la resistenza a compressione è di solito notevolmente inferiore alla resistenza nominale a compressione dei mattoni, mentre può essere molto più grande della resistenza cubica della malta: questo è dovuto al benefico effetto cerchiante che si genera per attrito all'interfaccia.

La crisi per compressione avviene con la formazione di lesioni verticali, mentre la crisi per trazione è determinata dalla rottura del giunto che può avvenire per la formazione di una frattura



all'interno del giunto stesso o per la decoesione all'interfaccia elemento-malta. Si comprende quindi che la resistenza a trazione della muratura è fortemente legata alla resistenza a trazione della malta. Oltre che bassa, la resistenza a trazione è anche caratterizzata da una estrema aleatorietà dovuta all'incompleto riempimento dei giunti e all'assorbimento dell'acqua di impasto da parte degli elementi, che determina una scarsa idratazione del legante all'interfaccia. Per questi motivi di solito nei calcoli viene trascurata, è però fondamentale per la diffusione dei carichi e per la resistenza a flessione fuori piano.

Nei confronti di azioni taglianti nel piano della muratura si possono identificare tre meccanismi di rottura:

- rottura nei giunti di malta, per bassi valori delle tensioni di compressione (rottura per scorrimento) (Figura 2.31);
- rottura per taglio-trazione negli elementi per valori intermedi delle tensioni di compressione (rottura per fessurazione diagonale) (Figura 2.32);
- rottura per schiacciamento della muratura per valori delle tensioni di compressione vicini alla resistenza massima, di solito in corrispondenza del piede del pannello (rottura per pressoflessione) (Figura 2.33).

Nella rottura per taglio, il comportamento è notevolmente influenzato, oltre che dalle modalità di confezione, dal tipo di carico applicato, cioè dal rapporto fra lo sforzo tagliante e quello normale: infatti la presenza della compressione fa crescere il valore del taglio limite, grazie all'effetto cerchiante; inoltre, per intensità

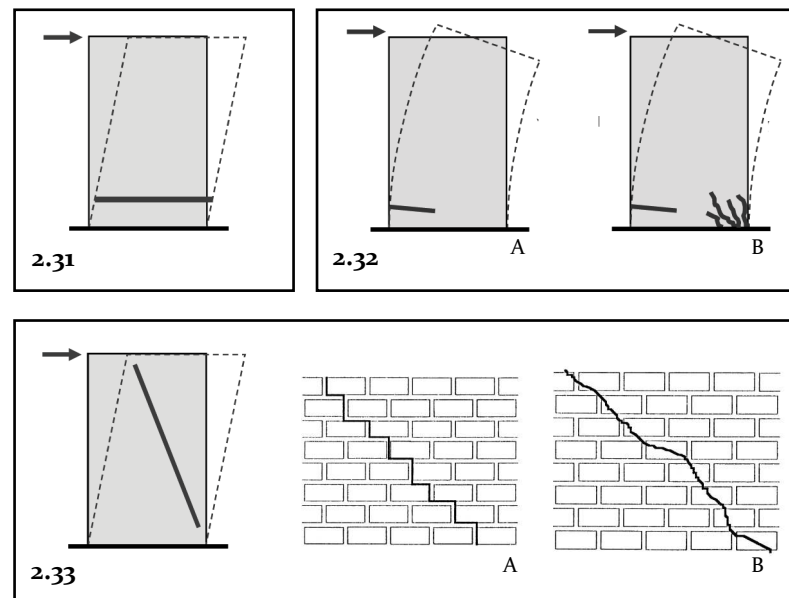


Figura 2.31.
Rottura per scorrimento.

non troppo elevate, si ha anche un aumento della duttilità dovuto all'incremento della resistenza per attrito.

2.3.2. Comportamento delle strutture in muratura nei confronti dell'azione sismica

La risposta sismica di una struttura in muratura non dipende unicamente dal materiale impiegato, ma anche da diversi aspetti tecnologici, ed in particolare dai collegamenti tra gli elementi strutturali. Le costruzioni storiche in muratura, infatti, sono generalmente costituite da sistemi più o meno complessi di pareti e orizzontamenti. Le pareti possono essere considerate come

Figura 2.32.
Rottura per pressoflessione con:
A: lesione alla base del lato in trazione;
B: rottura dello spigolo in compressione.

Figura 2.33.
Rottura per fessurazione diagonale con:
A: giunti deboli;
B: giunti resistenti.

elementi strutturali bidimensionali che, per la scarsa resistenza a trazione della muratura, presentano una risposta molto diversa nel piano e fuori dal piano. La qualità della risposta globale è funzione sia del corretto dimensionamento delle pareti sia della capacità del sistema di trasferire le azioni tra gli elementi: connessione tra le pareti verticali e tra queste e i solai. L'efficacia dei collegamenti tra pareti verticali è principalmente legata all'ammorsamento nelle zone di connessione; inoltre, un contributo significativo può derivare dalla presenza di catene metalliche o di altri dispositivi puntuali. L'efficacia dei collegamenti tra le pareti e i solai è funzione del sistema di appoggio: dimensione della superficie di contatto, sagomatura e stato di conservazione della testa delle travi, connessioni metalliche.

Sostanzialmente quindi la capacità delle costruzioni in muratura di resistere al sisma è fortemente legata alla capacità di ripartire gli sforzi tra tutti gli elementi e cioè di realizzare il funzionamento scatolare.

Sulla base di quanto descritto la risposta sismica degli edifici in muratura è ricondotta a due modalità di danno fondamentali: i cosiddetti meccanismi di 1° modo, che coinvolgono prevalentemente la risposta fuori piano delle pareti, e i meccanismi di 2° modo, associati invece all'attivazione della risposta nel piano delle stesse. Nel primo caso, il collasso avviene per perdita di equilibrio; nel secondo, la perdita di capacità portante è riconducibile sostanzialmente a rotture del materiale. In particolare, l'attivazione di meccanismi di 2° modo è generalmente associata alla risposta

globale d'insieme esibita dall'intero organismo funzionale, riconducibile a quella dei due elementi strutturali fondamentali che lo compongono e alla loro mutua interazione: le pareti e gli orizzontamenti.

Gli edifici storici presentano inoltre problemi a causa della non regolarità in pianta e in alzato, della presenza di piani sfalsati e di varie strutture addossate o sopraelevate, di eccentricità dovute a una non corretta disposizione in pianta degli elementi resistenti e della presenza di strutture voltate, che favoriscono meccanismi del 1° modo con perdita dell'equilibrio delle pareti su cui agisce la spinta. A fronte di tutto questo però, dal punto di vista della resistenza ai carichi e della trasmissione di questi al terreno di fondazione, gli edifici in muratura si presentano razionali. Infatti, nel caso di sollecitazioni sismiche, nelle pareti è localizzata la maggior parte della massa e quindi delle forze d'inerzia, e quanto maggiore è la sezione della parete tanto maggiore è la forza d'inerzia, ma anche la sua rigidezza e la sua resistenza. Quindi la distribuzione delle azioni, sia quelle dirette che quelle derivanti dalla funzione di controvento, è in generale favorevole perché segue la distribuzione delle rigidezze e delle resistenze. E' grazie a questa qualità intrinseca che molte costruzioni in muratura sono riuscite a sopravvivere per secoli e a far fronte a sollecitazioni talvolta molto severe.

Un ultimo aspetto da tener conto nella modellazione di strutture in muratura è la variazione del periodo proprio della struttura che

avviene quando gli elementi murari si fessurano e quindi il periodo proprio della struttura aumenta, determinando una minore azione sismica.

2.4. Caratterizzazione dell'edificio ai fini strutturali

Nelle pagine precedenti è stato affrontato il problema della conoscenza dell'edificio sia attraverso la ricerca storico-archivistica, che ha consentito di ricostruirne le fasi evolutive, sia attraverso il rilievo, che ha permesso di conoscerne la geometria. La fase di rilievo non si è limitata al solo edificio ma è stata allargata anche a parti del palazzo del Consiglio in uso al Dipartimento di Diritto Pubblico, così come già descritto, ugualmente la ricerca storica è stata estesa anche al Collegio Puteano e al palazzo del Consiglio là dove gli interventi a questi avevano anche delle implicazioni per l'edificio in esame.

Entrambe queste fasi sono state propedeutiche per caratterizzare il palazzo dal punto di vista strutturale, ossia comprendere quali possano essere le interazioni tra questi tre edifici contigui, conoscere all'interno del palazzo in esame quali sono gli elementi originari e quali sono invece il risultato di stratificazioni successive, individuare il livello di danno presente e cercare di capire se può essere spiegato attraverso le trasformazioni storiche.

Il primo punto da affrontare a monte dell'analisi sismica è

l'identificazione dell'*aggregato* che nelle *Linee Guida 12/10/10* è definito come: “un insieme non omogeneo di edifici (unità edilizio strutturali), interconnessi tra loro con un collegamento più o meno strutturalmente efficace determinato dalla loro storia evolutiva, che possono interagire sotto un'azione sismica o dinamica in genere. [...] Nel caso dei centri storici l'aggregato [...] coincide con il termine (urbanistico) di isolato, la cui soluzione di continuità dal resto del tessuto urbano è costituita dalla presenza di strade e piazze”.

Seguendo tale definizione, nel caso in esame l'aggregato è individuato a nord da via Corsica e piazza F. Buonamici, a ovest da via P. Paoli e dall'ampio terreno incolto appartenente alla chiesa di S. Sisto, a sud dal cortile che circonda il Liceo artistico F. Russoli e a est da via S. Frediano e da piazza dei Cavalieri. L'aggregato così definito è costituito da vari edifici interconnessi tra loro e caratterizzati da diverse epoche di costruzione, tipologie costruttive, materiali e destinazioni; nello specifico fanno parte dell'aggregato la chiesa di S. Sisto con la canonica e la sagrestia attigua sul retro, la chiesa di S. Rocco con il soprastante oratorio, il Collegio Puteano, l'ex Collegio Pacinotti e il palazzo del Consiglio dei Dodici (*Figura 2.34*).

Chiaramente non è possibile prendere in considerazione lo studio complessivo dell'aggregato, è perciò necessario individuare l'*unità strutturale omogenea*, coincidente con i singoli edifici, che sarà l'oggetto dell'analisi sismica.

Nel caso in esame l'unità strutturale omogenea viene identificata con la prima e seconda casa a schiera, compreso il volume d'angolo

aggiunto nel 1604 in occasione dei lavori di restauro del palazzo del Consiglio dei Dodici per la realizzazione delle scale. Vengono invece esclusi dall'analisi i volumi aggiunti negli ultimi secoli sul prospetto posteriore in quanto non fanno parte dell'edificio originario (Figura 2.35).

Le *Linee Guida* specificano di comprendere nell'analisi anche le interazioni tra l'unità strutturale in esame e quelle adiacenti, ossia il Collegio Puteano e il palazzo del Consiglio. Il collegamento tra

seconda e terza casa a schiera è probabilmente buono in quanto le due abitazioni sono state realizzate insieme e l'ammorsamento tra il muro di spina e le pareti ortogonali dovrebbe esser stato realizzato a regola d'arte al momento della costruzione delle tre case. Il muro in comune non ha subito grandi interventi, se non nel corso del Novecento durante il quale sono stati aperti vari varchi, soprattutto al piano terra, alcuni dei quali sono ancora oggi presenti in quanto semplicemente tamponati, senza aver provveduto al ripristino della continuità con la muratura originaria.

Non è possibile invece fare supposizioni sui collegamenti con il palazzo del Consiglio: la differenza sostanziale rispetto a quelli con il Collegio Puteano è che i tempi di costruzione sono differenti e quindi l'ammorsamento delle pareti è avvenuto successivamente

Figura 2.34. Individuazione dell'aggregato (evidenziato attraverso la linea tratteggiata):
1: palazzo del Consiglio dei Dodici;
2: ex Collegio Pacinotti;
3: Collegio Puteano;
4: chiesa di S. Rocco, oratorio e sagrestia;
5: chiesa di S. Sisto;
6: canonica.

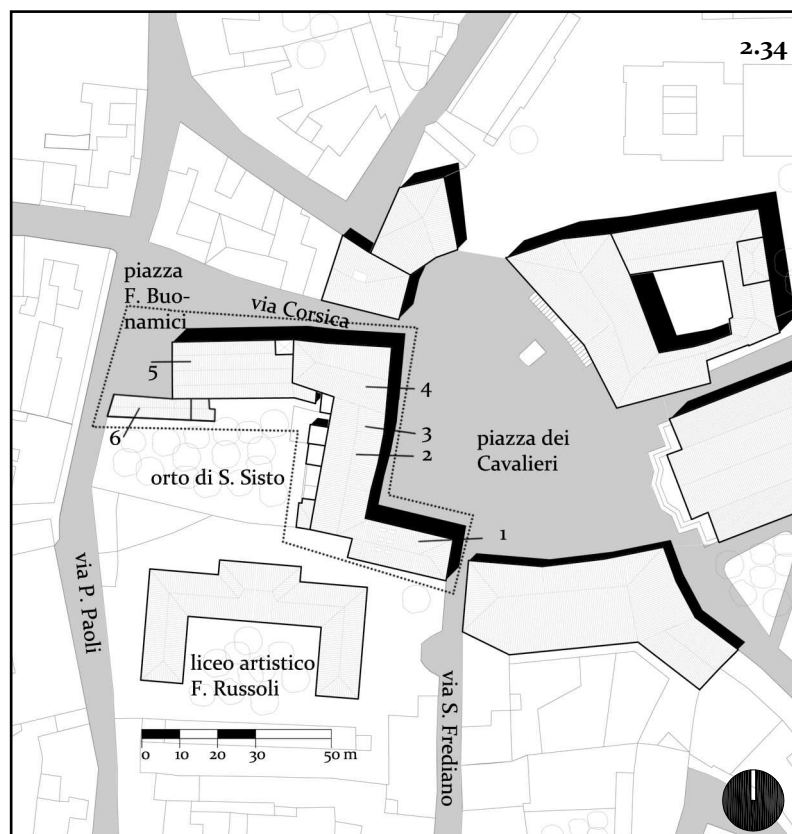
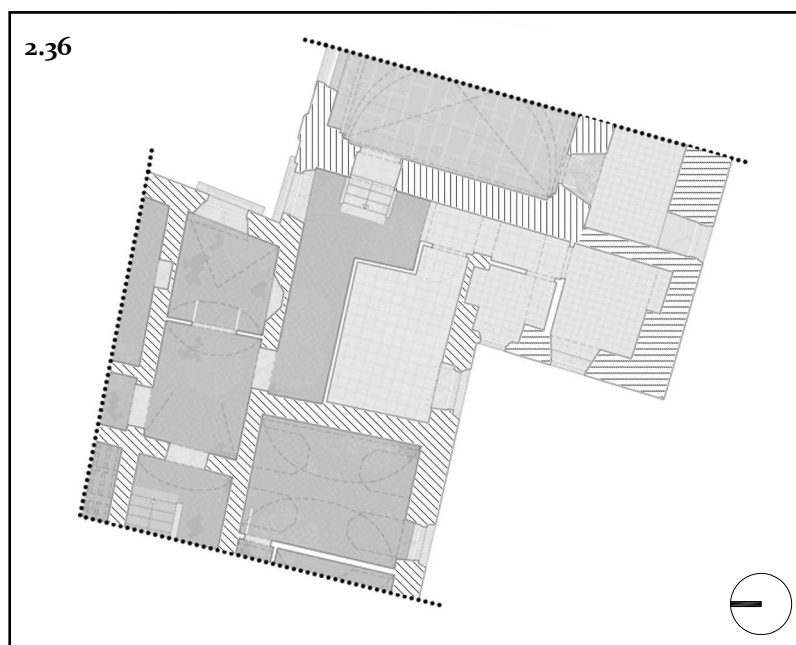


Figura 2.35. Individuazione dell'unità strutturale omogenea.



rispetto alla realizzazione dei muri. In particolare il muro in comune con il palazzo del Consiglio è quello di epoca più antica, essendo stato realizzato al momento della costruzione del palazzo stesso in epoca comunale, successivamente nel 1594-98 sono stati edificati i muri che identificavano la prima casa e infine, nel 1604, quelli che individuano l'arrivo delle scale del palazzo del Consiglio (*Figura 2.36*). Non è stato verificato il collegamento tra queste strutture in quanto sono tutte ricoperte dall'intonaco, ma non è stato rilevato nessun particolare quadro fessurativo in corrispondenza di queste zone. Anche queste pareti sono state interessate dall'apertura e chiusura di varchi.



L'analisi dell'edificio è resa più difficile dalla presenza di diversi tipi di orizzontamenti, sia piani che spingenti, e dalla presenza di livelli sfalsati che rendono più complicata la comprensione dell'edificio e la sua modellazione. A seconda del livello di verifica eseguito (LV1, LV2 o LV3) sono state fatte differenti approssimazioni per tener conto di queste differenze che verranno descritte successivamente. In pianta l'edificio ha uno sviluppo pressoché rettangolare con una piccola propaggine a sud-est, profonda quanto il palazzo del Consiglio, non tenendone conto le dimensioni dell'edificio sono approssimativamente 14 x 28 m e la superficie coperta è in totale 430 m².

La facciata ha un'altezza di gronda di 13.81 m e presenta tre livelli corrispondenti al piano terra, primo e secondo, il piano scatinato fuoriesce solo per una piccola porzione, essendo per la maggior parte interrato. Infine tra il solaio del secondo piano e la copertura è presente una piccola differenza di quota.

Il prospetto posteriore presenta invece quattro livelli in quanto i locali del piano scatinato sono completamente fuori terra, anche qui tra il solaio del secondo piano e la copertura è presente una piccola differenza di quota. L'altezza di gronda risulta 14.42 m.

I locali scatinati del prospetto sud sono fuori terra e presenta cinque livelli, poiché, essendo di altezza maggiore (16.16 m), la quota tra il solaio del secondo piano e la copertura non è trascurabile.

Figura 2.36. Collegamento tra il palazzo del Consiglio dei Dodici e l'ex Collegio Pacinotti: la campitura diagonale identifica i muri realizzati nel 1594-98, quelli con campitura verticale sono risalenti all'epoca comunale ed infine la campitura a righe orizzontali identifica l'ampliamento realizzato nel 1604.

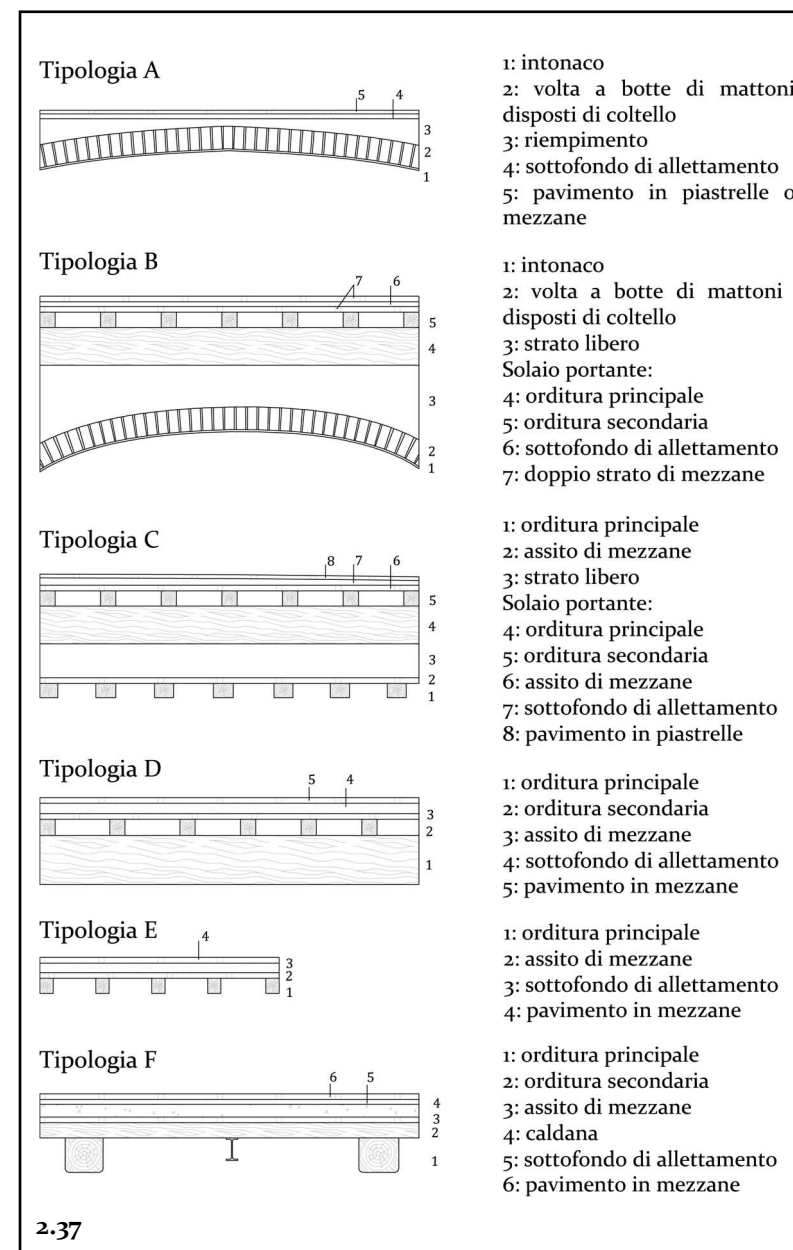
2.4.1. Orizzontamenti

L'analisi della tipologia di orizzontamenti è stata effettuata solo in parte attraverso l'osservazione diretta, in quanto la maggior parte dei solai è trattata ad intonaco e non è stato possibile accertare direttamente la tipologia presente. Si è proceduto facendo delle ipotesi sulla base degli spessori degli orizzontamenti (ricavati dal rilievo geometrico), con delle indagini indirette di tipo sonoro ed estendendo i risultati degli orizzontamenti in vista anche al resto dei solai, secondo criteri basati sull'analisi storica e sulle tipologie costruttive storiche maggiormente utilizzate.

Gli elaborati che illustrano l'individuazione delle tipologie degli orizzontamenti e delle pareti verticali sono riportati in *Appendice D*.

A livello del piano scantinato sono state individuate sei tipologie di orizzontamenti (*Figura 2.37*), le prime due (*Tipologia A e B*) sono costituite da volte a botte di mattoni disposti di coltello, così come è stato possibile accertare da alcuni brani di muratura in cui l'intonaco non è presente (*Figura 2.38*). Le due tipologie si differenziano per la presenza o meno di un solaio soprastante indipendente, i locali coperti a volta sono quelli rivolti verso la piazza e sono a un livello più basso rispetto al piano di calpestio, questo ha determinato che siano state inserite solo nell'analisi LV3 in quanto le spinte sono assorbite da quelle delle volte adiacenti o direttamente dal terreno e quindi non contribuiscono ai meccanismi locali studiati nel LV2.

Figura 2.37. Tipologie costruttive degli orizzontamenti del piano scantinato.





I restanti ambienti hanno coperture piane in legno (*Tipologia C, D, E, F*) che si differenziano per la presenza o meno di un solaio soprastante indipendente, per l'orditura (semplice o doppia) e



per la presenza di alcune travi metalliche a integrazione di quelle lignee (*Figure 2.39, 2.40*).

Il piano terra presenta molte tipologie di orizzontamenti differenti tra cui varie coperture voltate (*Tipologia E e F*) che è stato supposto che siano in mezzane disposte di foglio, in analogia ad altre dei piani superiori che è stato possibile osservare direttamente (*Figura 2.41*). Il volume stretto e lungo di ingresso (2) è coperto con una volta a botte scandita dalla presenza di tre volte a crociera e da cornici in pietra serena alle imposte che si interrompono in corrispondenza delle campate individuate dalle crociere (*Figura 2.42*).

Una volta a botte è presente anche nel vano 15 che corrisponde a dove erano collocate le scale secondarie, la sua costruzione è quindi plausibile che risalgia al momento in cui vennero eliminate tali scale (1809) (*Figura 2.17*). A fianco di questo ambiente sono presenti i

Figure 2.38, 2.39, 2.40. Esempi di Tipologia costruttiva A, C, F.

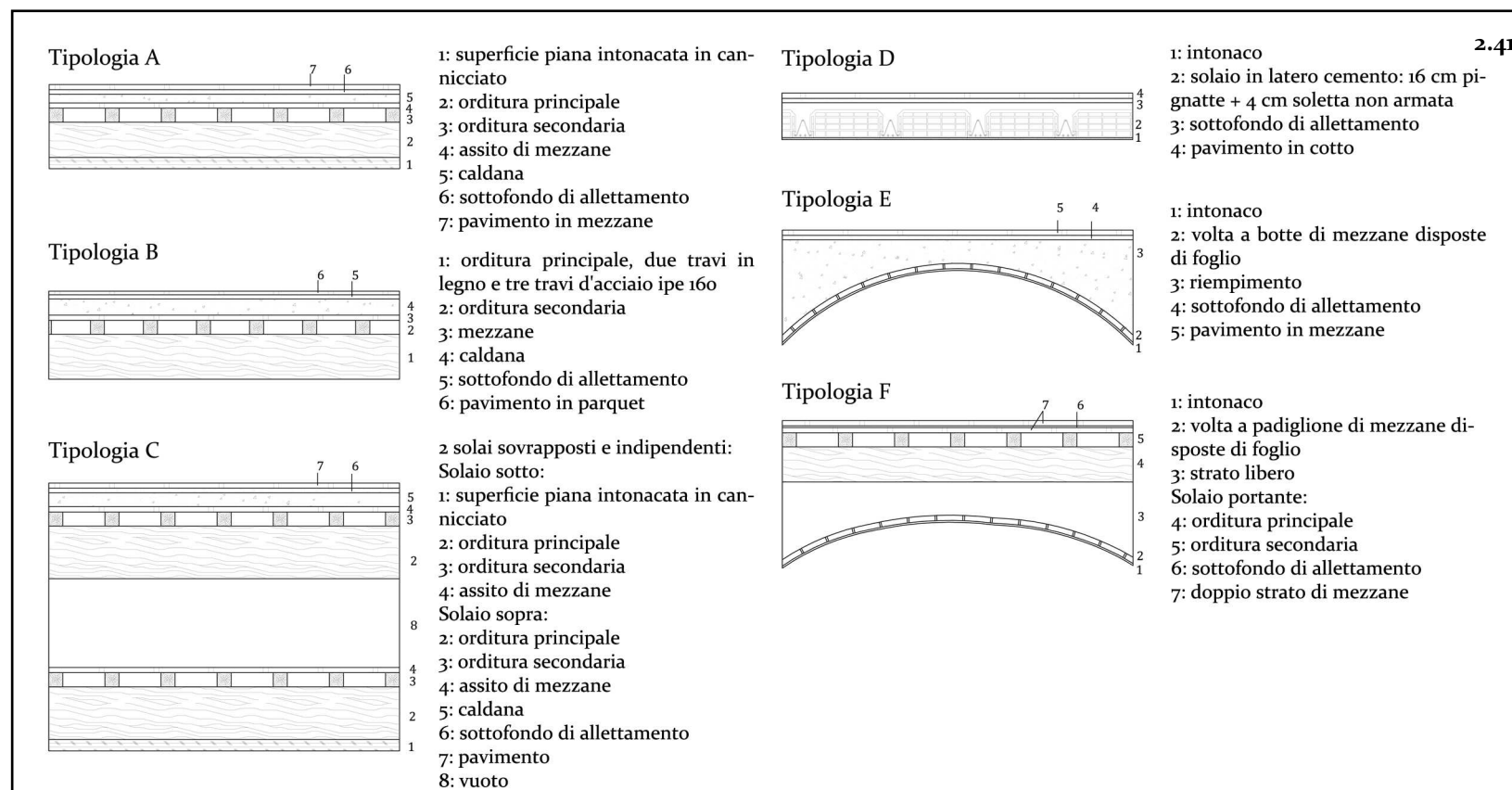


Figura 2.41. Tipologie costruttive degli orizzontamenti del piano terra.

locali dei mezzanini (16, 17) che sono anch'essi coperti con una volta a botte su cui si aprono quattro lunette per lato (*Figura 2.43*); queste stanze sono coperte da strutture voltate fin dal 1751, ma la tipologia è cambiata nel tempo in quanto quella odierna differisce rispetto a quella illustrata nella sezione del Bombicci del 1809 (*Appendice B: Figura 14d*).

Il vecchio ingresso della prima casa (5) manifesta ancora oggi il suo antico ruolo attraverso una copertura a padiglione sormontata da

un solaio indipendente.

Il resto dei locali è costituito da solai piani di tipo ligneo a doppia orditura (*Tipologia A e B*) che sono nascosti al di sopra di uno strato di cannicciato, ad esclusione della stanza 14 in cui è a vista (*Figura 2.44*).

I locali adiacenti al palazzo del Consiglio presentano uno spessore del solaio veramente elevato (1.53 m), è stato supposto che sia composto da due solai sovrapposti indipendenti (*Tipologia C*) e



tale soluzione potrebbe essere ricondotta all'intervento del 1751 in cui venne rialzato parte del primo piano a causa dell'ampliamento della Cancelleria nei locali della Casa Auditoriale. In questo caso quindi il solaio che copre le stanze 7-8 e 9-10 sarebbe quello



originario e sopra ne sarebbe stato realizzato un altro per rendere i locali della Casa Auditoriale allo stesso livello di quelli del palazzo del Consiglio.

Infine il locale numero 3 presenta un solaio in latero cemento (*Tipologia D*), individuato sulla base dello spessore molto inferiore (0.27 m) rispetto ai solai lignei, ed a prove sonore indirette.

Un altro elemento importante da individuare per la caratterizzazione meccanica dell'edificio è la presenza di tiranti metallici. Dal prospetto è possibile vedere un capochiave a paletto appena sopra il portale di accesso di cui non è stata individuata l'estremità corrispondente: in base all'altezza è possibile che l'altro capo sia immediatamente sopra il volume addossato sul prospetto posteriore e quindi non visibile da lontano.

Il primo piano è caratterizzato prevalentemente da coperture lignee

Figure 2.42, 2.43, 2.44. Esempi di Tipologia costruttiva E (prime due figure) e B.

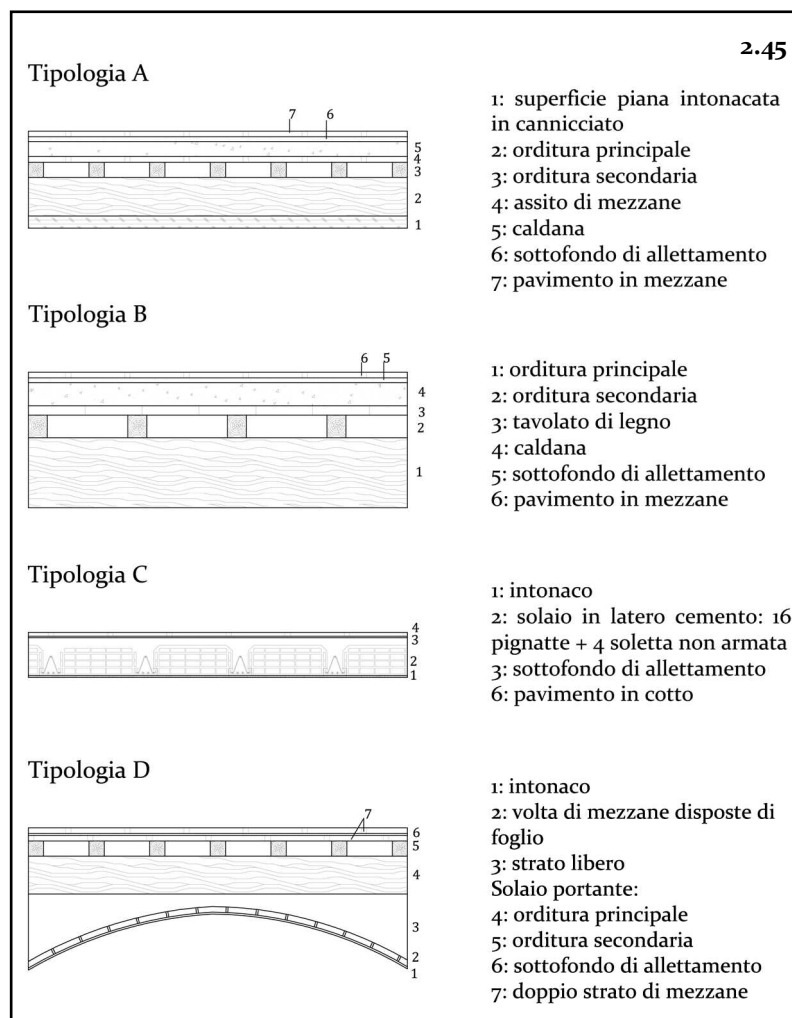


Figura 2.45. Tipologie costruttive degli orizzontamenti del piano primo.

Figura 2.46. Esempio di Tipologia costruttiva D.

con doppia orditura (Figura 2.45); a differenza del resto dell'edificio, a questo livello sono presenti tre stanze (2, 4, 5) in cui il soffitto risulta a vista e caratterizzato da una bella copertura lignea il cui perimetro è sottolineato da un motivo decorativo (Figure 2.22, 2.23).



Le caratteristiche individuate dal rilievo geometrico per questi solai sono state estese anche a quelli in cui le travi in legno sono nascoste dal cannicciato, tranne per il fatto di aver considerato un assito in mezzane anziché in legno, come risulta nelle stanze citate (*Tipologia A e B*).

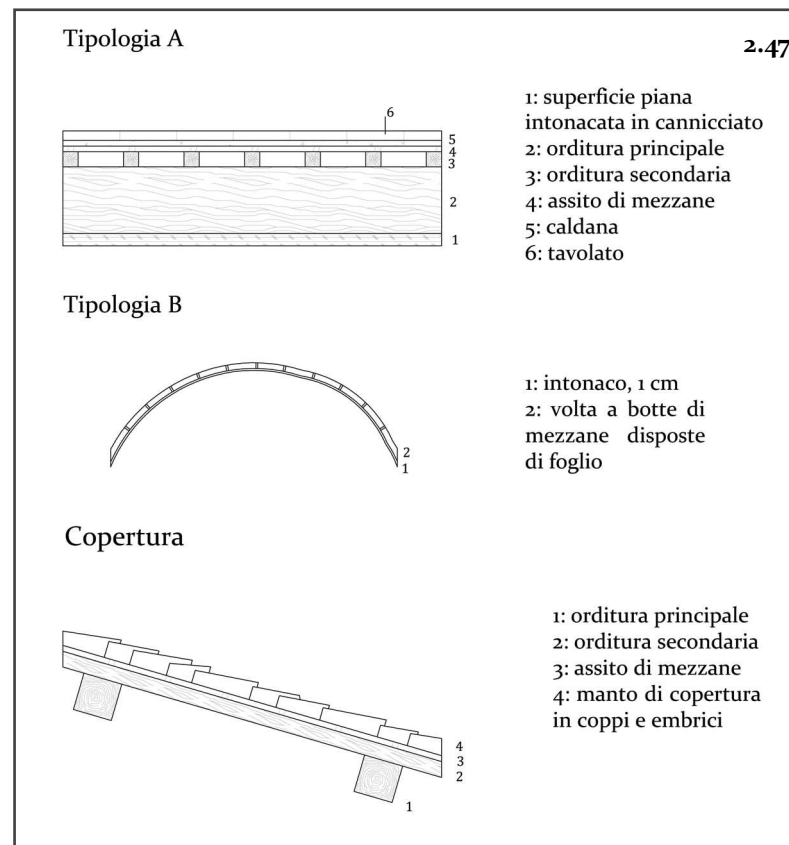
In analogia con il piano terra, anche a questo livello la stanza numero 3 presenta un solaio in latero cemento (*Tipologia C*).

Le uniche coperture voltate sono collocate nei locali 13 e 15; l'orizzontamento 13 è costituito da una volta a padiglione in mezzane disposte di foglio e superiormente da un solaio ligneo indipendente (*Tipologia D*). Di una copertura voltata in corrispondenza della stanza di arrivo delle scale si ha notizia fin dal 1756, anche se quella attuale risulta differente rispetto a quella descritta nei documenti storici (*Figura 2.19*).

Il locale 15 presenta una volta a botte in mezzane disposte di foglio e superiormente un solaio ligneo indipendente, in analogia con la volta della stanza 13 (*Figura 2.46*).

I locali adiacenti al palazzo del Consiglio non sono stati rilevati in quanto appartengono all'Istituzione dei Cavalieri di S. Stefano, ma dalle fotografie è stato possibile individuare una volta a crociera in corrispondenza dell'arrivo delle scale.

A questo livello sono presenti molti capochiavi a paletto su tutti e tre i prospetti (*Figura 2.53*). È stato possibile trovare una corrispondenza tra due capochiavi della facciata e due del prospetto posteriore che corrono lungo il lato nord delle stanze 2-7-13 e 4-9-14. Inoltre è stato individuato un capochiave nel muro della stanza



12, adiacente al corridoio, che corrisponde al terzo presente in facciata. Oltre a questi tre tiranti sono presenti due capochiavi nell'angolo sud-ovest del palazzo e uno nel mezzo del prospetto sud di cui non sono state trovate le estremità corrispondenti.

Il secondo piano presenta una situazione quasi del tutto analoga a quella del primo (*Figura 2.47*): la maggior parte dei solai sono in legno con doppia orditura nascosta dal cannicciato che serve ad

Figura 2.47. Tipologie costruttive degli orizzontamenti del piano secondo.

Figura 2.48. Copertura del vano di arrivo delle scale principali (13, Tipologia B).



Figura 2.49. Volta a botte del vano 16 (Tipologia B).



Figure 2.50, 2.51. Estradosso delle volte a botte delle stanze 8 e 14, viste dal sotto-tetto.



Figura 2.52. Volte a crociera del pianerottolo tra primo e secondo piano. Si può notare la struttura in mattoni disposti di coltello.



ottenere una superficie piana intonacata (*Tipologia A*). In analogia al primo piano i locali 13 e 16 sono coperti rispettivamente da una volta a padiglione e da una volta a botte in mezzane disposte di foglio (*Tipologia B*) (Figure 2.48, 2.49). Quest'ultima si ripete al piano terra, primo e secondo ed è stata utilizzata per realizzare gli orizzontamenti nel volume che un tempo era occupato dalle scale della prima casa.

Anche i locali 8 e 14 sono coperti da una volta a botte, nel primo caso a sesto ribassato e nel secondo a tutto sesto, di entrambe è possibile osservare l'estradosso dal terzo piano che conferma la struttura in mezzane disposte di foglio (Figure 2.50, 2.51).

A questo livello i capochiavi a paletto sono tutti collocati sul prospetto sud, in corrispondenza del volume aggiunto nel 1604, e di uno di essi è visibile l'altra estremità all'interno del vano 6 (Figure 2.53).

Oltre a quanto descritto, le scale principali sono coperte da volte a botte di mattoni disposti di coltello e i pianerottoli presentano due volte a crociera, in corrispondenza dell'arrivo di ogni rampa, anch'esse in mattoni disposti di coltello (Figure 2.52).

Sulla base degli orizzontamenti che è stato possibile osservare direttamente, è stato individuato uno schema dell'orditura dei solai che si ripete uguale su tutti e tre i livelli. In particolare le stanze verso piazza dei Cavalieri hanno il verso di orditura ortogonale alla facciata, mentre quelle che sono rivolte verso il cortile posteriore

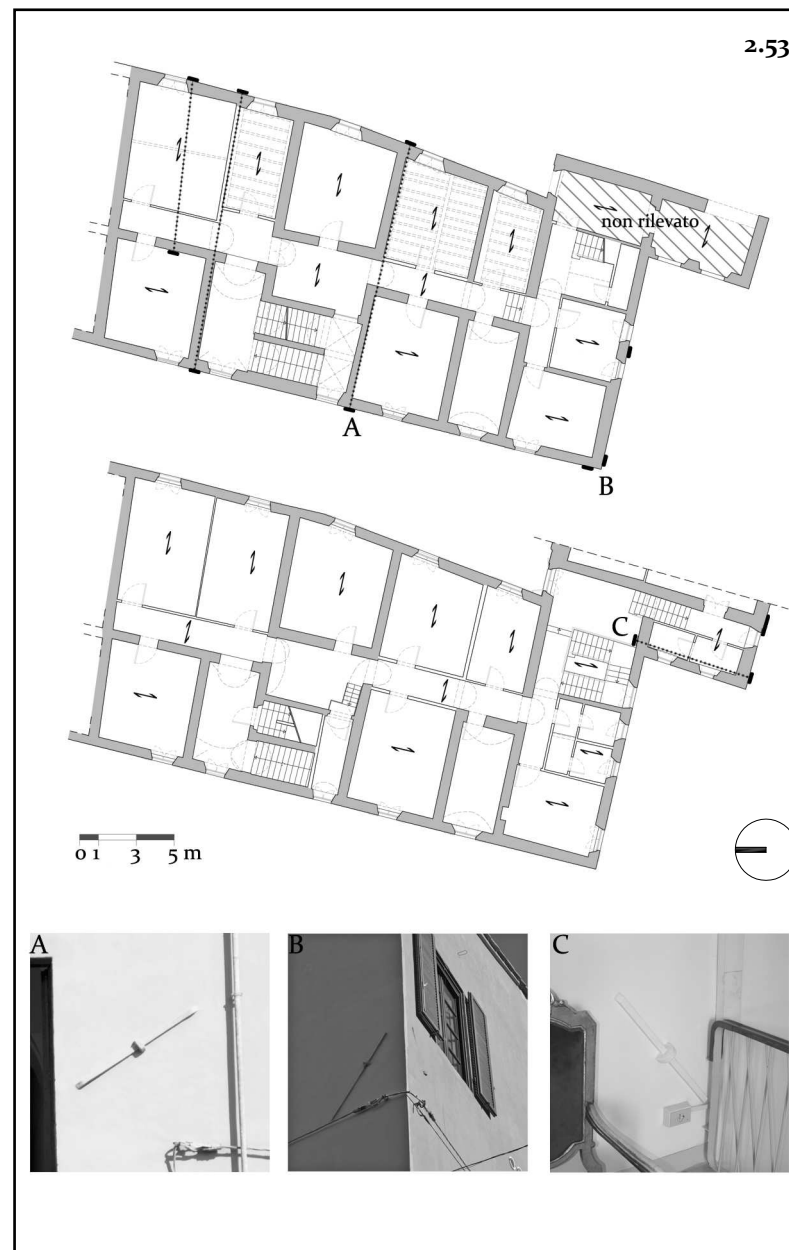


Figura 2.53. Pianta del primo piano (sopra) e del secondo piano (sotto) con indicazione della collocazione dei tiranti metallici esistenti, dei capochiavi e del verso di orditura degli orizzontamenti.



Figura 2.54. Tratto di muratura a vista del prospetto posteriore.

hanno verso parallelo al prospetto e quindi scaricano sui muri di spina. Per le stanze collocate sul fronte sud è stato supposto che abbiano anch'esse verso di orditura perpendicolare al prospetto (Figura 2.53).

La copertura dell'edificio è a due falde con manto in coppi ed embrici, la struttura è costituita da travi principali in legno su cui

sono appoggiati i travicelli e sopra è presente un assito di mezzane (Figura 2.29).

L'orditura principale è parallela ai prospetti e quindi va a scaricare sui muri di spina.

2.4.2. Elementi verticali

A tutti i muri portanti è stata attribuita una struttura in muratura di mattoni pieni. La quasi totalità delle pareti risulta intonacata, ma dai brani di tessuto in cui l'intonaco non è presente è possibile confermare tale attribuzione. In particolare attraverso delle fotografie effettuate in occasione di alcuni lavori al prospetto posteriore, si vede la parete in muratura di mattoni pieni, disposti non molto regolarmente (Figura 2.54). Sia nei locali scantinati che in copertura è stato possibile accertare la presenza di tale tipologia costruttiva che è quindi stata estesa a tutti i muri portanti.

2.4.3. Analisi del degrado e dei dissesti statici

Ai fini della comprensione del comportamento meccanico dell'edificio è indispensabile effettuare un rilievo del quadro fessurativo esistente. Questo può dare importanti informazioni sul flusso delle tensioni attraverso i vari componenti, segnalare la presenza di dissesti statici in corso o storici ed è quindi indispensabile per

comprendere quali sono le aree più sensibili della struttura. Oltre al rilievo dei dissesti statici sono state individuate altre forme di degrado, come la presenza di macchie sull'intonaco o di un distacco dello stesso. Entrambi questi fenomeni sono legati a problemi di infiltrazione che, a lungo andare, possono compromettere le caratteristiche meccaniche delle strutture portanti.

A livello del piano scantinato non sono presenti lesioni rilevanti, nè per dimensione nè per collocazione, invece questo piano è quasi tutto interessato da fenomeni di infiltrazione e umidità che hanno compromesso lo strato di intonaco (*Figure 2.55, 2.56*).

Il piano terra presenta qualche circoscritto problema di distacco dell'intonaco, ma soprattutto sono presenti alcune lesioni, anche se di lieve entità, in corrispondenza delle volte che coprono le stanze 6 e 16. Nel locale 6 le lesioni si sviluppano parallele alla volta in corrispondenza delle reni, dell'imposta e in chiave (*Figure 2.57, 2.58*), mentre nel locale 16 sono concentrate in corrispondenza

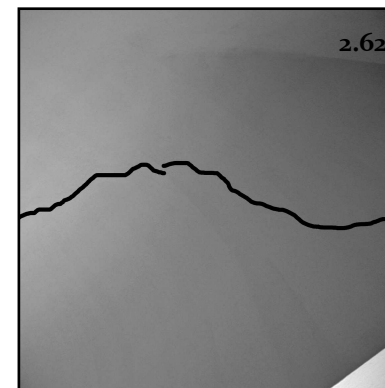
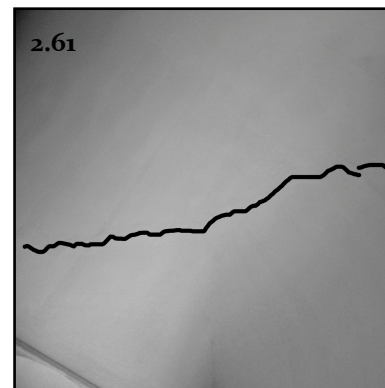
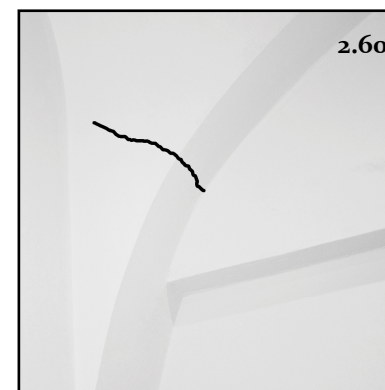
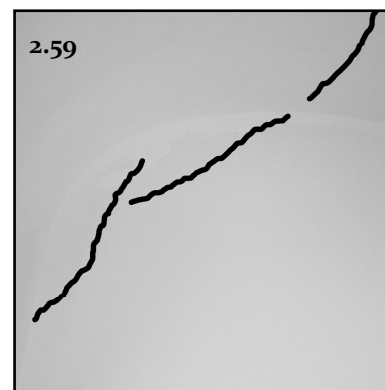
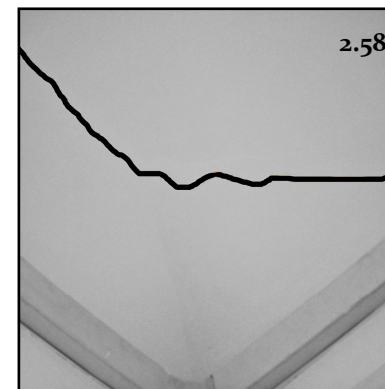
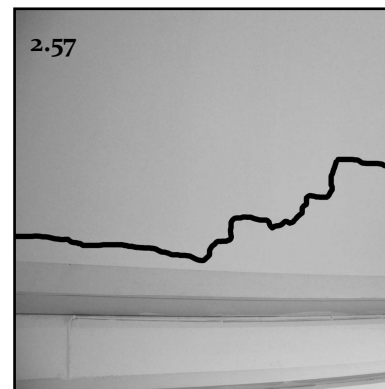
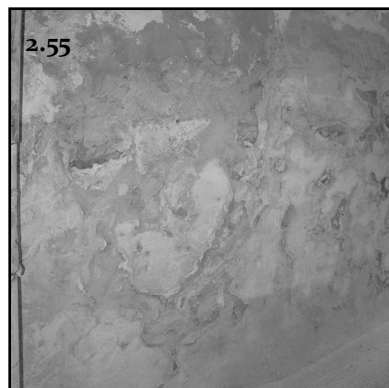


Figure 2.55, 2.56. Esempi di distacco dell'intonaco a causa di fenomeni d'umidità e infiltrazione nei locali 8 e 4 del piano scantinato.

Figure 2.57, 2.58. Lesione nel locale 6 del piano terra.

Figure 2.59, 2.60. Lesione nel locale 16 del piano terra.

Figure 2.61, 2.62. Lesione nel locale 13 del piano primo.

della lunetta che è più vicina alla volta a padiglione della stanza 6 (Figure 2.59, 2.60).

Figure 2.63, 2.64. Lesioni nelle volte a crociera del pianerottolo tra il primo e il secondo piano.

Figura 2.65. Lesione nella volta a padiglione del locale 13 del piano secondo.

Figura 2.66. Lesione nella volta a botte della rampa di scale che conduce al secondo piano.

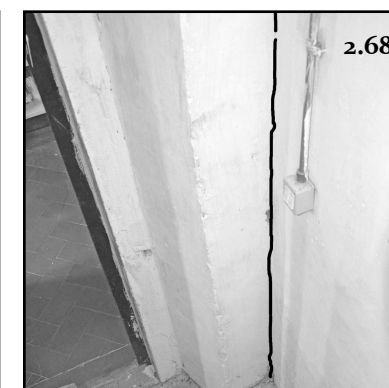
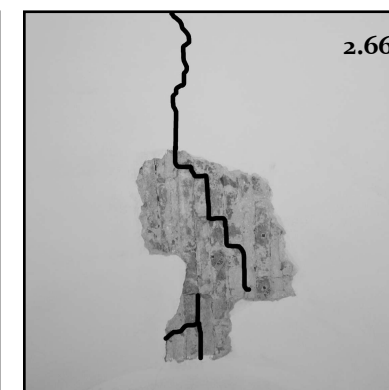
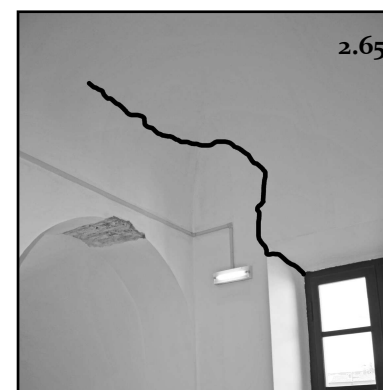
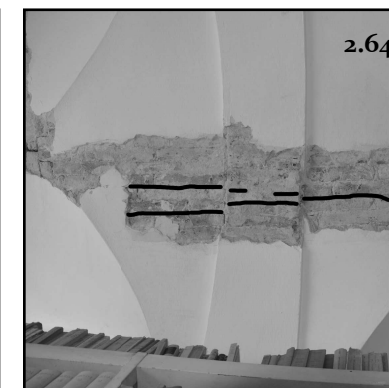
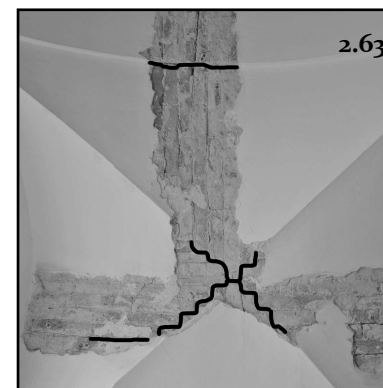
Figure 2.67, 2.68. Lesioni verticali in entrambi gli spigoli del muro in comune tra il locale 8 del secondo piano e il vano scale.

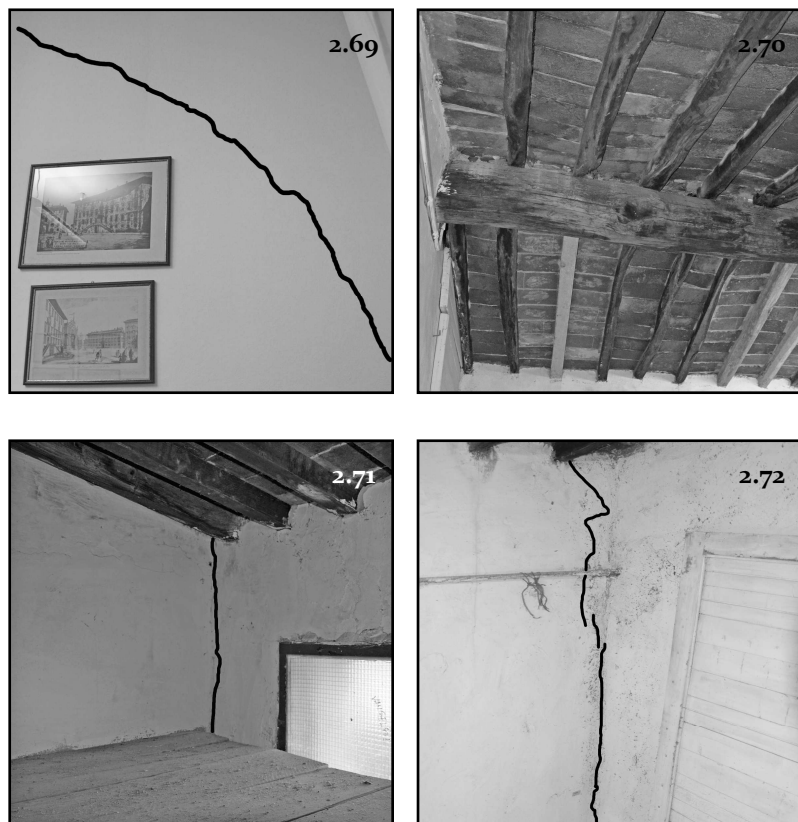
Il primo piano mostra alcune lesioni, appena accennate, in corrispondenza di molti archetti di raccordo lungo i corridoi. È presente inoltre una lesione di lieve entità nella volta a padiglione della stanza 13, questa lesione è inclinata rispetto allo sviluppo della volta e potrebbe essere legata a un meccanismo di ribaltamento del prospetto posteriore che coinvolge anche parte di questa volta (Figure 2.61, 2.62).

I fenomeni più interessanti sono però concentrati in corrispondenza del pianerottolo delle scale tra il piano terra e il primo, dove è presente una lesione in chiave alla volta a botte che copre la rampa che sale verso il primo piano ed altre lesioni nelle volte a crociera, in particolare lungo le direttrici (Figure 2.63, 2.64). Sempre in corrispondenza del pianerottolo sono anche presenti alcune lesioni lievi con sviluppo verticale vicino alla parete posteriore che potrebbero essere giustificate, anche in questo caso, da un ribaltamento di quest'ultima.

Il secondo piano è quello che presenta il quadro fessurativo più ricco. Sono presenti anche a questo livello alcune lesioni, più o meno lievi, in corrispondenza degli archetti lungo il corridoio.

La lesione più preoccupante è senz'altro quella in corrispondenza della volta a padiglione della stanza 13: questa lesione è molto più aperta rispetto a tutte le altre (Figura 2.65), inoltre presenta uno





sviluppo analogo a quella corrispondente al primo piano e conferma quindi un possibile dissesto in atto: il ribaltamento del prospetto posteriore. Questo è confermato anche da una lesione in chiave della volta a botte delle scale (Figura 2.66). Sono inoltre presenti varie altre lesioni, di lieve entità, ma tutte collocate in corrispondenza dell'attacco dei muri di spina con il prospetto posteriore e con sviluppo verticale (stanze 14, 16, 17) che porterebbero a confermare tale fenomeno. Tutte queste lesioni hanno un andamento verticale

che porta a ipotizzare che il ribaltamento del prospetto posteriore non interesserebbe anche i muri di controvento e che quindi l'ammorsamento tra le pareti non è molto buona.

Sono presenti inoltre delle lesioni con andamento verticale lungo gli spigoli, sia interni che esterni, appartenenti al muro che separa il locale 8 dal vano scale che potrebbero essere giustificate da un cattivo ammorsamento (Figura 2.67, 2.68).

È infine presente una lesione che corre lungo il muro di divisione dei locali 3-4 con andamento inclinato che sembrerebbe corrispondere a un meccanismo di ribaltamento della facciata con trascinamento della parete di controvento (Figura 2.69). C'è però da precisare che la lesione è lieve ed è l'unico fenomeno di questo tipo su questo lato dell'edificio.

A livello del secondo piano un buon numero di stanze presenta delle macchie dell'intonaco sul soffitto, è probabile che siano dovute a fenomeni di infiltrazione dovuti a una cattiva tenuta dell'acqua del manto di copertura che infatti risulta molto danneggiato, con i travicelli che hanno subito deformazioni a causa dell'acqua e presentano fenomeni di marcescenza (Figura 2.70).

Al terzo piano è possibile accedere ad un'unica stanza, questa presenta alcune lesioni, tutte con andamento verticale, è da segnalare quella in corrispondenza dello spigolo tra il muro di controvento e il prospetto posteriore che è compatibile con il ribaltamento di quest'ultimo (Figura 2.71). È presente anche una lesione nello spigolo opposto che potrebbe essere dovuta a un

Figura 2.69. Lesione diagonale nel muro tra i locali 3 e 4 del piano secondo.

Figura 2.70. Deterioramento dei travicelli a causa della cattiva tenuta del manto di copertura.

Figura 2.71. Lesione verticale al terzo piano tra il prospetto posteriore e il muro di controvento.

Figura 2.72. Lesione verticale al terzo piano tra il muro di controvento e la prosecuzione del muro del vano scale.

cattivo ammassamento delle pareti, così come avviene nello stesso punto al piano sottostante (Figura 2.72).

Anche i prospetti evidenziano un quadro fessurativo interessante; in facciata si nota una prevalenza di lesioni, più o meno accentuate, in corrispondenza dei sottofinestra, a tutti e tre i livelli (Figura 2.73). La concentrazione di lesioni in tali zone può essere giustificata dal fatto che i sottofinestra hanno spessori inferiori rispetto ai maschi murari e sono poco compressi. Oltre a tali lesioni ne sono presenti

alcune che si sviluppano verticalmente lungo i maschi murari; non sono state rilevate invece fessure diagonali che sono tipiche nel caso delle sollecitazioni taglianti che agiscono durante l'azione sismica. Il prospetto posteriore vede una concentrazione abbastanza elevata di lesioni nella parte mediana, mentre la parte a sud risulta essere integra, e anche quella più a nord, ad esclusione di una lesione verticale abbastanza estesa e profonda che è collocata vicino al confine tra l'edificio in esame e il Collegio Puteano (Figura 2.74). La continuità strutturale del prospetto posteriore è

2.73

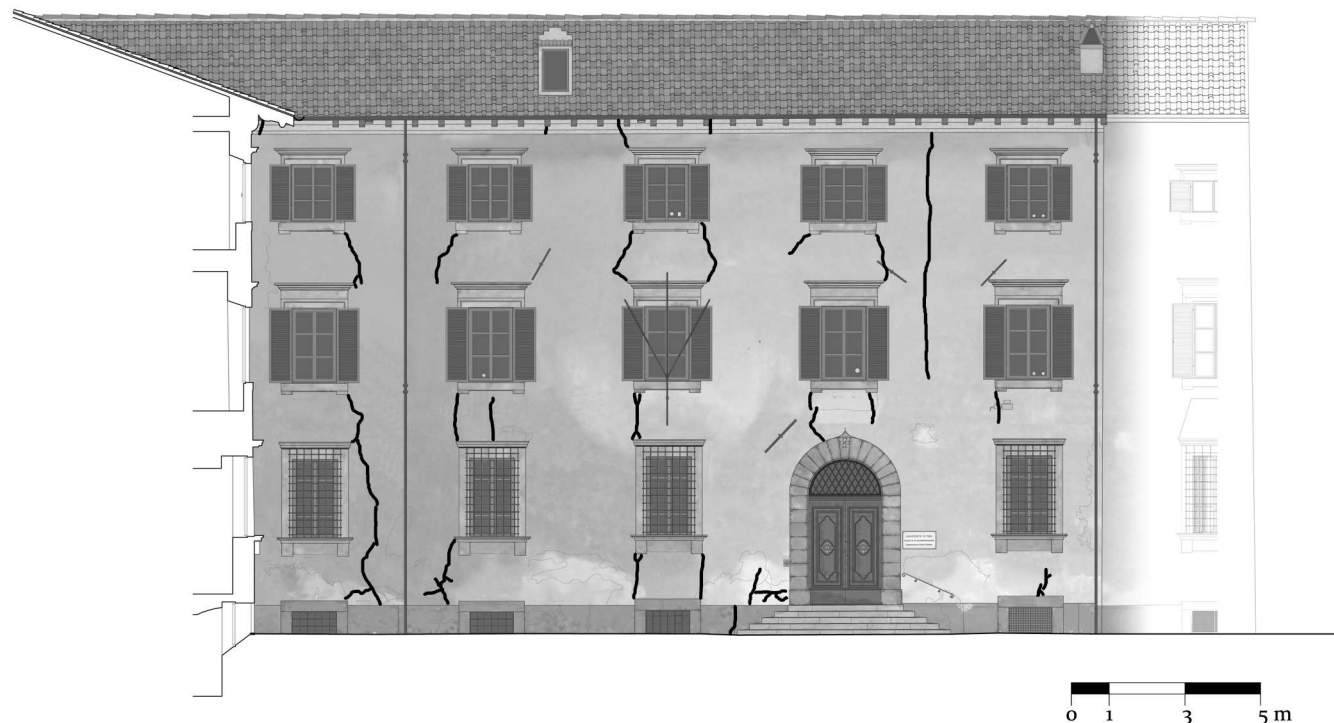


Figura 2.73. Rilievo del quadro fessurativo di facciata.

quindi compromessa in tale zona e nel caso di meccanismi di tipo rigido della muratura tale lesione individua due diversi macro blocchi. Nella parte mediana del prospetto è presente un quadro fessurativo abbastanza ricco, con lesioni più o meno accentuate, a sviluppo prevalentemente verticale e collocate sia nei sottofinestra che nei maschi murari. Tale zona coincide con il vano delle scale principali e porta a concludere che tali fessure siano il segnale di un meccanismo di ribaltamento della parete, così come è emerso

anche dall'analisi dell'interno dell'edificio.

Il prospetto sud presenta un quadro fessurativo abbastanza uniforme su tutta la superficie, con lesioni accentuate e lievi, ad andamento sia verticale che orizzontale, quest'ultime soprattutto nella parte alta, ma è difficile ricondurre a qualche fenomeno particolare a cui siano dovute (*Figura 2.75*).

A differenza dei prospetti anteriore e posteriore, che presentano uno strato di intonaco abbastanza buono (anche se esteticamente

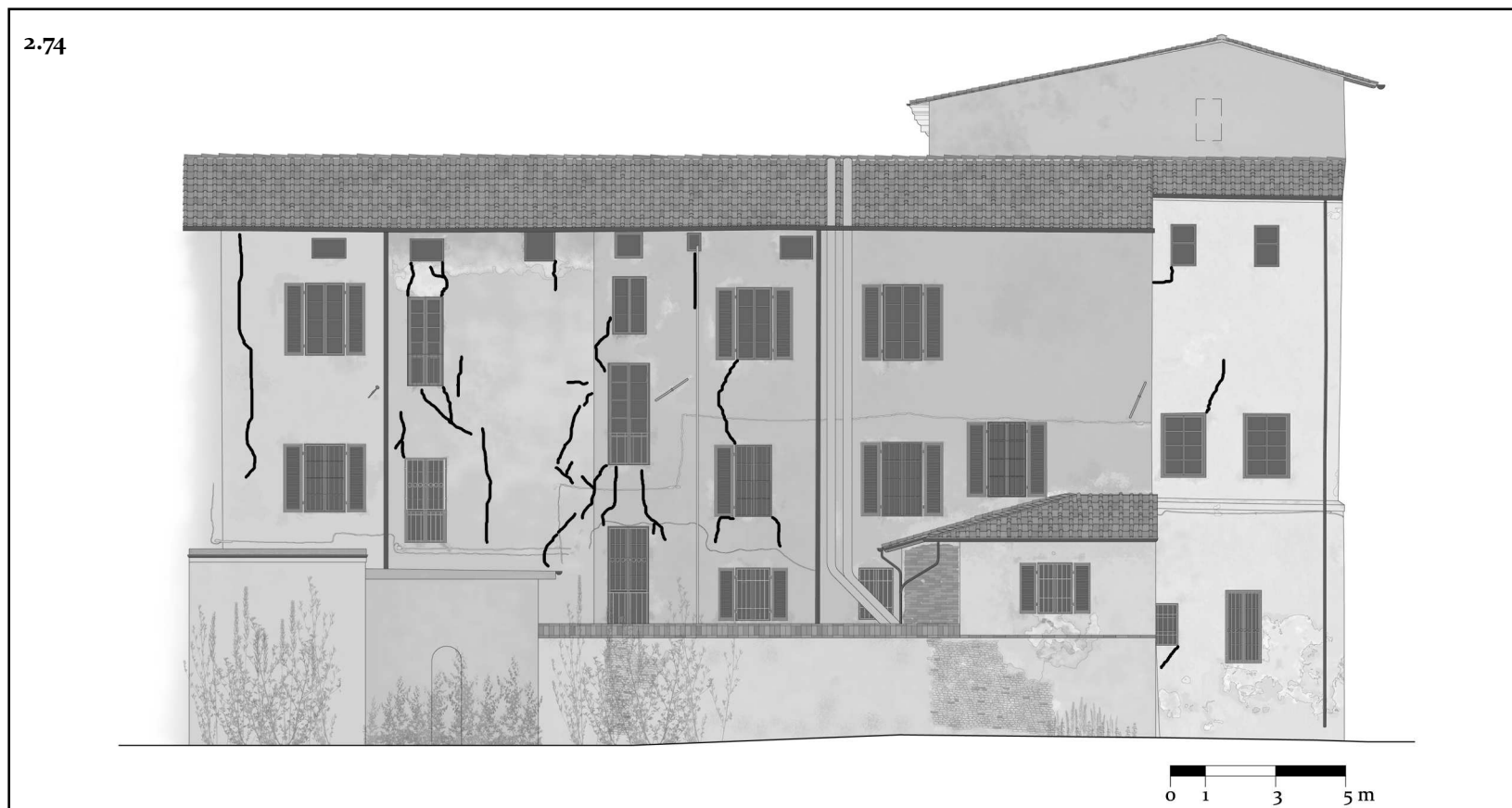


Figura 2.74. Rilievo del quadro fessurativo del prospetto posteriore.

non sempre uniforme), nel prospetto sud l'intonaco è danneggiato in ampie zone e questo potrebbe comprometterne la funzione protettiva nei confronti della muratura sottostante.

Un altro problema statico che interessa i prospetti e che è emerso attraverso il rilievo geometrico è una loro non perfetta verticalità: la facciata mostra un andamento della parete che tende ad inclinarsi

verso l'interno, tale inclinazione si mantiene abbastanza costante lungo l'altezza. Anche il prospetto sud mostra un medesimo andamento, ma l'inclinazione è molto accentuata ai primi livelli, mentre poi il primo e secondo piano sono quasi in asse. Anche in questa analisi il caso più a rischio è il prospetto posteriore che mostra un'inclinazione verso l'esterno della parete, ossia uno strapiombo, particolarmente evidente nella zona del vano scale in



Figura 2.75. Rilievo del quadro fessurativo del prospetto sud.

cui la differenza tra il profilo del piano terra e del secondo piano è di quasi 18 cm. Questo conferma ancora una volta il meccanismo di ribaltamento di questa porzione di prospetto.

2.5. Valutazione del Fattore di Confidenza e dei parametri meccanici della muratura

Conclusa la fase di conoscenza dell'edificio, in relazione all'approfondimento del rilievo geometrico e delle indagini materico-costruttiva, meccanica e sul terreno e le fondazioni, le NTC 08 attribuiscono un Livello di Conoscenza (LC), che varia da 1 a 3 e tiene conto del grado di conoscenza dell'edificio e quindi della possibilità di fare più o meno affidamento sui risultati ottenuti. Logicamente la normativa premia un livello di conoscenza maggiore, questo avviene attraverso l'attribuzione del Fattore di Confidenza (FC), definito in base al LC, che varia da 1 a 1.35. Il FC è un ulteriore coefficiente parziale di sicurezza e si applica in modo diverso in funzione dei modelli per la valutazione della sicurezza sismica: in particolare esso può essere applicato alle proprietà dei materiali (riducendo le resistenze) oppure direttamente alla capacità della struttura, riducendo l'accelerazione (questo è il caso di modelli di corpo rigido nei quali la resistenza del materiale non entra in gioco).

Per definire il FC raggiunto, si fa riferimento alla *Direttiva*, anziché alla *Circolare*, in quanto l'edificio ha valenza storico-artistica. Nella

Direttiva il FC è determinato come somma di diversi fattori di confidenza parziali F_{Ck} (con $k = 1, 4$) che sono associati a quattro categorie di indagine ed al livello di conoscenza raggiunto per ognuna di esse:

$$FC = 1 + \sum_{k=1}^4 F_{Ck}$$

Nel caso in esame si ha a disposizione:

- un limitato rilievo materico e degli elementi costruttivi;
- un rilievo geometrico completo;
- valutazione delle proprietà meccaniche dei materiali desunte da dati già disponibili;
- limitate indagini sul terreno e fondazioni;
- assenza di dati geologici e disponibilità di informazioni sulle fondazioni.

In base a queste ipotesi, si assumono i valori dei coefficienti parziali riportati in *Tabella 2.1* (corrispondenti ai valori massimi della tabella 4.1 della *Direttiva*) e si ottiene

$$FC = 1.35$$

Come è stato descritto nell'analisi degli elementi verticali, si assume che tutte le strutture portanti siano costituite da muratura in mattoni pieni. Non è stato possibile condurre alcuna prova su tali pareti, né distruttiva né non-distruttiva, ed è quindi necessario ricorrere ai valori forniti dalla *Circolare* nella tabella C8A.2.1 per determinare le caratteristiche meccaniche della struttura.

Tabella 2.1. Fattori di confidenza parziali

Rilievo geometrico	Rilievo geometrico completo	$FC_1 = 0.05$
Identificazione delle specificità storiche e costruttive della fabbrica	Restituzione ipotetica delle fasi costruttive basata su un limitato rilievo materico e degli elementi costruttivi associato alla comprensione delle vicende di trasformazione (indagini documentarie e tematiche)	$FC_2 = 0.12$
Proprietà meccaniche dei materiali	Parametri meccanici desunti da dati già disponibili	$FC_3 = 0.12$
Terreno o fondazioni	Limitate indagini sul terreno e fondazioni, in assenza di dati geotecnici e disponibilità d'informazioni sulle fondazioni	$FC_4 = 0.06$
Fattore di Confidenza:		$FC = 1.35$

Tabella 2.2. Caratteristiche meccaniche degli elementi verticali

Tipologia di muratura	f_m [N/cm ²]	τ_o [N/cm ²]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	w [kN/m ³]
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	(240 ÷ 400) 240	(6.0 ÷ 9.0) 6.0	(1200 ÷ 1800) 1500	(400 ÷ 600) 500	18
con $FC = 1.35$ e $\gamma_M = 2$	89	2.2			

In tale tabella sono riportati degli intervalli in cui possono variare tali valori, dal momento che al FC ottenuto corrisponde un LC pari a 1, secondo quanto stabilito nel §C8A.1.A.4 della *Circolare*, si deve considerare i valori minimi per le resistenze e i valori medi per i moduli elastici. La *Circolare* prevede anche la possibilità di utilizzare fattori correttivi ma non vi è stato fatto ricorso.

Le caratteristiche meccaniche della muratura sono quelle riportate in *Tabella 2.2*, per determinare i valori di progetto è necessario applicare sia il FC che il coefficiente di sicurezza del materiale γ_M che, per le costruzioni in muratura in zona sismica, è fissato pari a 2 dalle NTC 08.

2.6. Azioni sulla costruzione e combinazioni di carico

2.6.1. Analisi dei carichi e combinazioni di carico

Il Capitolo 3 delle NTC 08 riguarda le azioni a cui è soggetta la struttura e differenzia i carichi in permanenti strutturali G_1 , permanenti non strutturali G_2 e variabili Q , suddivisi per le varie destinazioni d'uso degli edifici.

Dalla scelta dei materiali e delle tipologie costruttive si ricavano i pesi a metro quadro degli elementi strutturali e di finitura che andranno poi assegnati ai relativi elementi resistenti.

Individuati G_1 , G_2 e Q_k , le NTC 08 stabiliscono varie combinazioni di carico a seconda dello stato limite per cui vengono effettuate le verifiche. La combinazione sismica, che è quella che maggiormente ci interessa, è:

$$E + G_1 + G_2 + P + \sum \Psi_{2i} Q_{ki}$$

Il coefficiente di combinazione dipende dalla categoria di edificio o dall'azione, nel caso in esame sono stati usati:

$\Psi_{2i} = 0.3$	categoria B – uffici
$\Psi_{2i} = 0.6$	categoria C – ambienti suscettibili di affollamento
$\Psi_{2i} = 0.0$	categoria H – coperture
$\Psi_{2i} = 0.0$	vento

$$\Psi_{2i} = 0.0 \quad \text{neve, a quota } \leq 1000 \text{ m s.l.m.}$$

Una buona analisi dell'edificio, benché focalizzata sullo studio della vulnerabilità sismica e quindi sulla risposta strutturale ad azioni orizzontali di natura dinamica, non può prescindere da un controllo delle condizioni statiche, la sicurezza nei confronti delle quali è un requisito essenziale che, se non verificato, comporta la necessità di interventi urgenti.

La combinazione utilizzata per le analisi statiche è quella fondamentale:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \gamma_{G1} \cdot \Psi_{oi} \cdot Q_{ki}$$

In cui i coefficienti parziali sono $\gamma_{G1} = 1.3$ e γ_{G2} e γ_{Q1} sono pari a 1.5. I coefficienti di combinazione, in questo caso sono:

$\Psi_{oi} = 0.7$	categoria B – uffici
$\Psi_{oi} = 0.7$	categoria C – ambienti suscettibili di affollamento
$\Psi_{oi} = 0.0$	categoria H – coperture
$\Psi_{oi} = 0.6$	vento
$\Psi_{oi} = 0.5$	neve, a quota ≤ 1000 m s.l.m.

In *Tabella 2.3* sono riportati i vari carichi individuati e il rispettivo valore, come si può notare i carichi sono abbastanza variabili a causa della grande varietà di tipologie di orizzontamenti.

I pesi specifici utilizzati nell'analisi sono:

Υ assito legno	6	kN/m ³
Υ caldana in materiale leggero	7	kN/m ³
Υ intonaco	20	kN/m ³
Υ ipe 160	0.16	kN/m
Υ ipe 220	0.26	kN/m
Υ legno	6	kN/m ³
Υ marmo	27	kN/m ³
Υ mattone pieno con malta	18	kN/m ³
Υ mezzane	16	kN/m ³
Υ pacchetto cannicciato	0.2	kN/m ²
Υ pietra serena	27	kN/m ³
Υ soletta c.a.	2.7	kN/m ²
Υ sottofondo di allettamento	18	kN/m ³
Υ tavellone	5.76	kN/m ³

Tabella 2.3. Analisi dei carichi degli orizzontamenti piani

		G_1	G_2	Q_k
		[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Copertura		0.22	1.14	0.50
Piano secondo	Solaio 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 19	0.63	0.71	0.50
	Solaio 8	0.90	0.30	0.50
	Solaio 13	0.82	0.30	0.50
	Solaio 14	1.14	0.30	0.50
	Solaio 16	0.87	0.30	0.50

	Solaio scale	2.17	0.84	0.50
	Solaio 3° pianerottolo	2.16	1.55	3.00
Piano primo	Solaio 1, 7, 10, 11, 12, 16, 17*	0.79	2.49	3.00
	Solaio 2, 7	0.62	2.29	3.00
	Solaio 3	2.70	1.50	3.00
	Solaio 4, 9	0.62	2.68	3.00
	Solaio 5	0.62	2.57	3.00
	Solaio 8	0.79	2.58	3.00
	Solaio 13, 15	0.79	1.46	3.00
	Solaio 14	1.59	2.49	3.00
	Solaio 6	0.88	1.43	4.00
	Solaio 18**	1.00	3.39	3.00
	Scale secondarie:			
	prima rampa [kN]	4.86	0.00	4.00
	seconda rampa [kN]	1.62	0.00	4.00
	terza rampa [kN]	5.71	1.45	4.00
	primo pianerottolo [kN]	0.52	1.86	4.00
	secondo pianerottolo [kN]	0.54	1.93	6.12
	Solaio 2° pianerottolo	0.79	1.49	4.00
Piano terra	Solaio 1, 4, 11, 13	0.79	2.28	3.00
	Solaio 2	1.00	3.39	3.00
	Solaio 3	2.7	1.95	3.00

(la tabella prosegue a pagina successiva)

	Solaio 5-6	0.79	1.46	3.00
	Solaio 7-8, 9-10 sopra	0.79	2.29	3.00
	Solaio 7-8, 9-10 sotto	0.79	0.20	0.00
	Solaio 12	0.79	2.49	3.00
	Solaio 14	0.79	2.00	3.00
	Solaio 15	0.81	3.14	3.00
	Solaio 16, 17	0.97	3.96	3.00
	Solaio 1° pianerottolo	0.46	1.53	4.00
Piano scantinato	Solaio 2, 5, 7, 8	0.79	0.93	3.00
	Solaio 11	0.79	1.38	3.00
	Solaio 12	0.61	1.38	4.00

(i numeri dei solai fanno riferimento alle Figure 2.7, 2.13, 2.20, 2.25 del paragrafo 2.1.2)

* Il solaio 17 corrisponde a quello della stanza adiacente al palazzo del Consiglio dei Dodici verso la piazza.

* Il solaio 18 corrisponde a quello della stanza adiacente al palazzo del Consiglio dei Dodici verso sud.

Oltre ai solai piani sono presenti varie stanze con copertura a volta: nella *Tabella 2.4* si riportano i valori del peso e della spinta delle diverse volte, la cui tipologia è stata descritta nei paragrafi precedenti. A seconda della tipologia di volta (a botte, a crociera, a padiglione) tali valori sono applicati puntualmente o distribuiti lungo le imposte.

2.6.2. Azione sismica

L'azione sismica è definita nel Capitolo 3 delle NTC 08 a partire dalla pericolosità sismica di base del sito di costruzione.

Le forme spettrali sono definite, in funzione delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento (P_{VR}), a partire dai seguenti valori che si riferiscono a un sito con riferimento rigido orizzontale:

- a_g : accelerazione orizzontale massima al sito;

Tabella 2.4. Analisi dei carichi delle coperture voltate

		Azione verticale*			Azione orizzontale*		
		G1	G2	Qk	G1	G2	Qk
		[kN o kN/m]	[kN o kN/m]	[kN o kN/m]	[kN o kN/m]	[kN o kN/m]	[kN o kN/m]
Piano scantinato	Volta 1 (botte)	11.36	2.71	7.03	8.13	2.74	7.18
	Volta 2 (botte)	4.26	/	/	3.74	/	/
	Volta 3 (botte)	11.11	2.87	7.29	9.42	3.37	8.56
	Volta 4 (botte)	9.79	4.20	6.46	7.44	4.44	6.82

(la tabella prosegue a pagina successiva)

	Volta 5 (botte)	4.69	/	/	3.58	/	/
	Volta 6 (botte)	9.81	3.59	6.58	7.91	3.99	7.31
Piano terra	Volta 2 (botte)	3.54	2.56	4.08	1.30	1.68	2.69
	Volta 2 (crociera)	5.23	3.41	5.46	2.57	2.98	4.76
	Volta 5-6	0.85	/	/	0.84	/	/
	Volta 15	2.64	1.93	4.06	1.76	2.08	4.38
	Volta 16-17 (botte)	8.27	4.90	6.92	3.47	3.80	5.37
	Volta 16-17 (lunetta 1)	10.90	2.06	4.01	4.90	1.65	3.21
	Volta 16-17 (lunetta 2)	9.87	1.86	3.63	4.43	1.50	2.90
	Volta 16-17 (lunetta 3)	13.44	2.54	4.94	6.04	2.03	3.96
	Volta 16-17 (lunetta 4)	10.53	1.98	3.88	4.73	1.59	3.10
Piano primo	Volta 13	0.81	/	/	0.93	/	/
	Volta 15	0.99	/	/	0.55	/	/
Piano secondo	Volta 8	0.94	0.42	0.77	0.93	0.44	0.81
	Volta 13	0.83	0.37	0.67	0.79	0.38	0.69
	Volta 14	0.50	0.21	0.38	0.35	0.17	0.30
	Volta 16	0.87	0.38	0.68	0.74	0.35	0.64
Scale principali	Volta scale (1° pianerottolo-primo p.)	2.96	2.08	/	1.86	1.64	/
	Volta scale (2° pianerottolo-secondo p.)	2.32	2.80	0.47	1.71	2.19	0.36
	Volta 1° pianerottolo	1.61	/	/	1.67	/	/
	Volta 2° pianerottolo	1.47	1.55	1.87	1.44	1.16	1.88

(i numeri dei solai fanno riferimento alle Figure 2.7, 2.13, 2.20, 2.25 del paragrafo 2.1.2)

* i valori dell'azione orizzontale e verticale corrispondono alle reazioni di metà volta, quindi all'azione agente su ciascuna imposta.

- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_C^* : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per definire l'azione sismica è quindi necessario fare riferimento al sito in cui l'edificio sorge, ossia alle caratteristiche del terreno di fondazione. A tal proposito la normativa definisce cinque categorie di sottosuolo in base alla tipologia del terreno e alle sue caratteristiche meccaniche, espresse attraverso la velocità equivalente $V_{s,30}$ di propagazione delle onde di taglio, la resistenza penetrometrica dinamica equivalente $N_{SPT,30}$ o la resistenza non drenata equivalente $c_{u,30}$. Per determinare tali parametri è necessario effettuare delle indagini che, nel nostro caso, non sono state condotte, per stabilire la tipologia del terreno si fa quindi riferimento ai risultati delle prove effettuate nel corso dei recenti interventi al palazzo della Sapienza da parte degli ingegneri Giuseppe Scarpelli e Nunziante Squeglia².

Nel corso di tali lavori si è provveduto ad effettuare sette perforazioni a carotaggio continuo, sei prove penetrometriche statiche e due prove con il dilatometro sismico. Le prove di laboratorio, unitamente ai risultati delle prove in sito, hanno consentito la ricostruzione stratigrafica del sottosuolo e l'attribuzione delle caratteristiche fisiche e meccaniche ai vari materiali individuati che vengono ripresi ed attribuiti anche al terreno di fondazione dell'ex Collegio Pacinotti.

Dalla relazione si evince che sono state individuate due stratificazioni fondamentali che possono essere considerate pressoché orizzontali: il primo gruppo di strati, denominato Complesso A, si estende dal piano campagna ad una profondità di circa 14 m, e cioè tra le quote di 5 m s.l.m. e di - 9 m s.l.m. circa. La seconda stratificazione, denominata Complesso B, si estende fra le quote di - 9 m s.l.m. e - 35 m s.l.m. circa. E' costituita in prevalenza da terreni argillosi intercalati da uno strato di sabbia dello spessore di 2 m che è presente tra le quote - 23 m s.l.m. e - 25 m s.l.m.

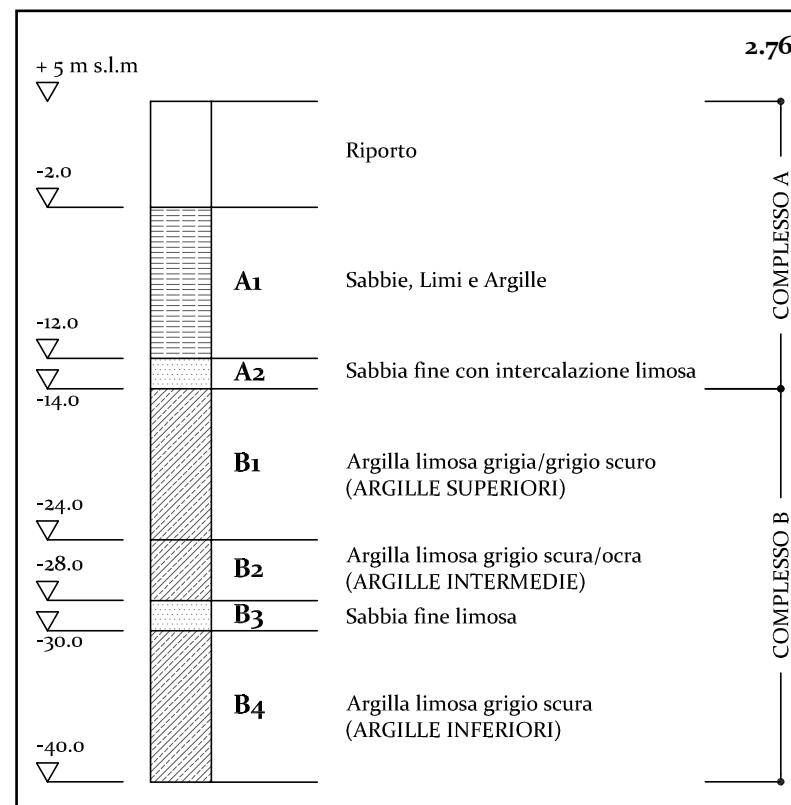


Figura 2.76. Profilo stratigrafico del sottosuolo della Sapienza con indicazione del Complesso A e del Complesso B (SCARPELLI, SQUEGLIA).

Tabella 2.5. Frazioni granulometriche medie (SCARPELLI, SQUEGLIA)

Strato	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
A ₁	25.7	49.2	25.1
A ₂	56.4	30.3	13.2
B ₁	7.1	37.5	55.4
B ₂	10.5	38.5	51.0
B ₃	57.7	33.6	8.6
B ₄	10.1	36.7	54.2

All'interno del complesso la natura e le caratteristiche dei terreni variano entro limiti abbastanza ampi, ma di norma con gradualità e, a differenza di quanto avviene nel Complesso A, esiste una marcata continuità orizzontale³. Per una più dettagliata analisi degli strati che compongono i due complessi e per conoscerne la granulometria e le caratteristiche fisiche si faccia riferimento alla *Figura 2.76* e alle *Tabelle 2.5, 2.6*

Le argille definite superiori possono essere classificate come argille a bassa consistenza, mentre a quelle intermedie e inferiori sono attribuite rispettivamente caratteristiche di alta e media consistenza.

Oltre alla determinazione del tipo di terreno, per la definizione delle categorie di sottosuolo, è necessario conoscere la velocità di propagazione delle onde di taglio che è stata determinata attraverso le due prove con dilatometro sismico. Dall'elaborazione dei risultati

Tabella 2.6. Proprietà fisiche ed indice (SCARPELLI, SQUEGLIA)

Strato	γ [kN/m ³]	W_N [%]	W_L [%]	I_p [%]	IC
A ₁	19.35 ± 0.6	29.5 ± 4	31.65 ± 10	11.3 ± 6	0.23
A ₂	18.07 ± 0.8	37.3 ± 6.5	55.7 ± 8	30.4 ± 7	0.28
B ₁	17.08 ± 0.85	54.05 ± 10	63 ± 6	36 ± 5	0.27
B ₂	19.88 ± 0.6	27.7 ± 0.3	46.5 ± 2.5	20.5 ± 6	0.94
B ₃	19.11 ± 0.5	29.4 ± 3	33 ± 5	8.5 ± 3.5	0.30
B ₄	17.66 ± 0.5	46 ± 5	61 ± 6	32 ± 5	0.43

emerge che per gli strati A₁, A₂ e B₁ il valore V_s rimane pressoché costante nell'intorno dei 200 m/s, per le argille intermedie dello strato B₂ la V_s aumenta raggiungendo i 400 m/s e, per le sabbie dello strato B₃, sfiora i 500 m/s. I valori tendono poi a calare per le argille inferiori dello strato B₄ rimanendo in un intervallo compreso tra 200 e 300 m/s. In *Tabella 2.7* sono riportati i valori della V_s riferiti ai diversi strati che compongono i due complessi.

Per ricavare la velocità equivalente si utilizza la definizione fornita in normativa:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

Dove h_i è lo spessore dell' i -esimo strato compreso nei primi 30 m, $V_{s,i}$ la relativa velocità delle onde di taglio e N il numero di strati che compongono il terreno.

Si ottiene un valore della velocità equivalente pari a 209 m/s, ed è

Tabella 2.7. Dati del modello sismostratigrafico (SCARPELLI, SQUEGLIA)

Denominazione	Spessore [m]	γ [kN/m ³]	V_s [m/s]	Descrizione
A1	12	19.35	200	Limi con sabbie e argille
A2	2	18.07	200	Sabbia fine limosa
B1	10	17.08	180	Argille superiori
B2	4	19.88	320	Argille inferiori
B3	2	19.11	360	Sabbia fine limosa
B4	10	17.66	280	Argille inferiori

quindi possibile attribuire al terreno una categoria di sottosuolo di tipo C.

Oltre a questo parametro, l'azione sismica tiene conto della superficie topografica che, nel caso in esame, risulta essere: categoria topografica T1 (superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$).

Sulla base di questi parametri si può calcolare le forme spettrali che dipendono dallo stato limite considerato, per il caso di studio interessano:

-SLD, Stato Limite di Danno, a cui corrisponde una P_{VR} pari a 63%;
 -SLV, Stato Limite di salvaguardia della Vita, a cui corrisponde una P_{VR} pari a 10%.

Attraverso la probabilità di superamento dell'azione sismica si ottiene il relativo periodo di ritorno T_R secondo la relazione:

$$T_R = -V_R / \ln(1 - P_{VR})$$

in cui V_R è il periodo di riferimento ottenuto da una vita nominale V_N pari a 50 anni e a una classe d'uso III, dato che si tratta di un edificio universitario. Essendo il coefficiente d'uso C_U pari a 1.5, il periodo di riferimento dell'edificio è di 75 anni.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso in funzione di:

- S: coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione:
 $S = S_s \cdot S_T$
 essendo S_s il coefficiente di amplificazione stratigrafica e S_T il coefficiente di amplificazione topografica che dipendono rispettivamente dalla categoria di sottosuolo e da quella topografica;
- η : il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5%;
- F_o : fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2.2;
- T_C : è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro;
- T_B : è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad

accelerazione costante;

- T_D : è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro.

Si riportano quindi in *Tabella 2.8* i valori che definiscono l'azione sismica che interessa l'edificio, distinta tra SLD e SLV e l'andamento degli spettri elastici.

Tabella 2.8. Parametri di definizione dell'azione sismica

Latitudine	Lat	43.71	
Longitudine	Long	10.41	
Categoria di sottosuolo		C	
Categoria topografica		T1	
Coefficiente di amplificazione topografica	S_T	1.0	
Vita nominale	V_N	50	[anni]
Classe d'uso		III	
Coefficiente d'uso	C_U	1.5	
Vita di riferimento	V_R	75	[anni]
Stato Limite		SLV	SLD
Probabilità di superamento	P_{VR}	10	63 [%]
Tempo di ritorno	T_R	712	75 [anni]
Accelerazione orizzontale massima del terreno	a_g	0.14	0.06 [g]

Fattore di amplificazione spettrale massima	F_o	2.39	2.57
Periodo di inizio del tratto a velocità costante	T_C^*	0.28	0.26 [s]
Coefficiente di amplificazione stratigrafica	S_s	1.5	1.5
Coefficiente della categoria di sottosuolo e topografica	S	1.5	1.5
Smorzamento	η	1	1
Periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante	T_B	0.15	0.14 [s]
Periodo di inizio del tratto a velocità costante	T_C	0.45	0.43 [s]
Periodo di inizio del tratto a spostamento costante	T_D	2.15	1.82 [s]

Fattore di struttura

Ai fini del progetto e della verifica delle strutture agli stati limite ultimi, la capacità dissipativa dell'edificio può essere tenuta in conto attraverso il fattore di struttura q . Tale valore viene applicato allo spettro elastico in cui le ordinate vengono divise per q e quindi si verifica la struttura per un valore dell'azione minore, questo è possibile perché si fa affidamento sulla capacità di dissipare energia in campo anelastico, maggiore è questa capacità e maggiore sarà il fattore di struttura. Questo valore tiene conto di vari aspetti: tipologia strutturale, grado di iperstaticità dell'edificio, non linearità del materiale che entrano in gioco e consentono di

raggiungere i requisiti di normativa in campo anelastico. Per conoscere l'esatto valore del fattore di struttura sarebbe necessario effettuare un'analisi non lineare, ma le normative forniscono dei valori di riferimento.

Le NTC 08, per gli edifici esistenti in muratura, stabiliscono un valore pari a

- $q = 2.0 \alpha_u / \alpha_l$ per edifici regolari in elevazione;
- $q = 1.5 \alpha_u / \alpha_l$ negli altri casi.

Dove il rapporto α_u / α_l è pari a 1.5; essendo l'edificio in esame non regolare in altezza, il fattore di struttura q stabilito da normativa risulta essere 2.25.

La *Direttiva* fornisce dei valori simili:

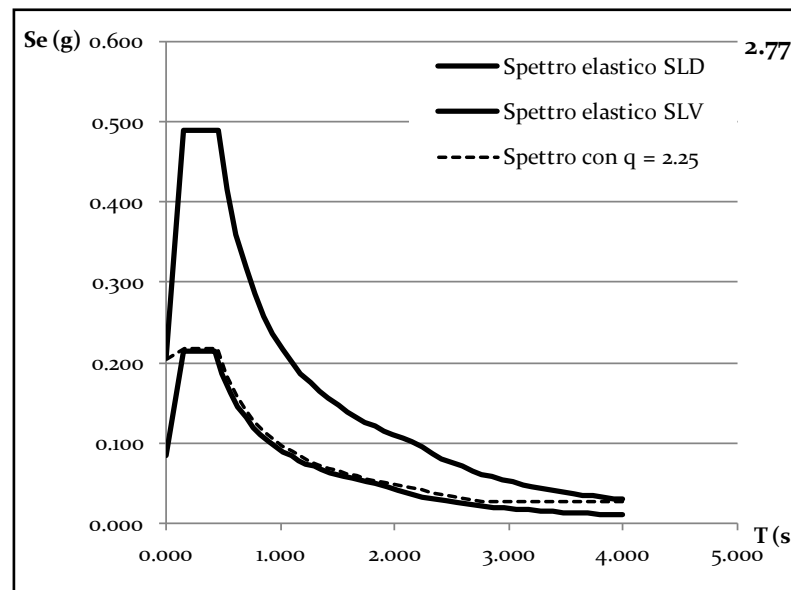
- $q = 3 \div 3.6$ per edifici con un numero di piani maggiore o uguale a due e regolari in altezza;
- $q = 2.25 \div 2.8$ negli altri casi.

Anche in questo caso è possibile scegliere come fattore di struttura 2.25.

Proseguendo con l'analisi dell'edificio si prenderà quindi $q = 2.25$, studiando se tale valore è appropriato alla struttura. In *Figura 2.77* si riporta il grafico con l'andamento dello spettro di progetto e degli spettri elastici SLD e SLV.

2.6.3. Azione del vento

Il vento esercita, sulle costruzioni, delle azioni che variano nel



tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici.

La normativa consente, per le costruzioni usuali, che tali azioni possano essere ricondotte ad azioni statiche equivalenti che sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia interne che esterne.

La pressione del vento è espressa come:

$$P = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

- q_b è la pressione cinetica di riferimento e si ottiene da:

$$q_b = 1/2 \rho \cdot v_b^2$$

dove

Figura 2.77. Grafico con spettri di risposta elastici allo SLD e SLV e spettro di progetto con fattore di struttura $q = 2.25$.

ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante
 $= 1.25 \text{ kg/m}^3$;

v_b è la velocità di riferimento del vento; nel caso del nostro edificio, situato a Pisa, in zona 3, $v_b = v_{b,0} = 27 \text{ m/s}$

Poiché $a_s \leq a_0$, con a_s altitudine sul livello del mare del sito di costruzione e a_0 è definito dato dalla normativa pari a 500m

$$q_b = 456 \text{ N/m}^2$$

• c_d è il coefficiente dinamico e può essere preso cautelativamente pari a 1;

• c_e è il coefficiente di esposizione e dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, viene espresso come:

$$\begin{aligned} c_e(z) &= k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] & \text{per } z \geq z_{\min} \\ c_e(z) &= c_e(z_{\min}) & \text{per } z < z_{\min} \end{aligned}$$

Attraverso le indicazioni del §3.3 delle NTC 08, si può individuare le caratteristiche del sito di costruzione:

Classe di rugosità = B

Categoria di esposizione = III

Da cui si ricava:

$$k_r = 0.20$$

$$z_0 = 0.10 \text{ m}$$

$$z_{\min} = 5 \text{ m}$$

c_t , il coefficiente di topografia, è posto pari a 1.

Si calcola quindi il valore del coefficiente di esposizione per i diversi piani di cui è composto l'edificio, supponendo poi costante in tale intervallo la pressione del vento per ragioni di semplificazione del modello di calcolo.

$$c_e(z) = 1.71 \quad \text{per } z < 5.00 \text{ m}$$

$$c_e(z) = 2.13 \quad \text{per } 5.00 \leq z < 9.91 \text{ m}$$

$$c_e(z) = 2.34 \quad \text{per } 9.91 \leq z < 13.61 \text{ m}$$

$$c_e(z) = 2.46 \quad \text{per } 13.61 \leq z \leq 16.26 \text{ m}$$

• c_p è il coefficiente di forma e dipende dalla funzione tipologica, dalla geometria della costruzione e dall'orientamento rispetto alla direzione del vento.

Nel caso di vento orientato lungo x:

$$c_p = 1 \quad \text{per elementi sopravento}$$

$$c_p = -0.6 \quad \text{per elementi sottovento}$$

Nel caso di vento orientato lungo y:

$$c_p = 1 \quad \text{per elementi sopravento}$$

$$c_p = -0.6 \quad \text{per elementi sottovento}$$

Il valore della pressione del vento, sia in direzione x che in direzione y, di elementi sopravento, è:

$$p_1 = 0.78 \text{ kN/m}^2 \quad \text{per } z < 5.00 \text{ m}$$

$$p_2 = 0.97 \text{ kN/m}^2 \quad \text{per } 5.00 \leq z < 9.91 \text{ m}$$

$$p_3 = 1.07 \text{ kN/m}^2 \quad \text{per } 9.91 \leq z < 13.61 \text{ m}$$

$$p_4 = 1.12 \text{ kN/m}^2 \quad \text{per } 13.61 \leq z \leq 16.26 \text{ m}$$

Il valore della pressione del vento, sia in direzione x che in direzione y , di elementi sottovento, è:

$$\begin{aligned} p_1 &= 0.47 \text{ kN/m}^2 && \text{per } z < 5.00 \text{ m} \\ p_2 &= 0.58 \text{ kN/m}^2 && \text{per } 5.00 \leq z < 9.91 \text{ m} \\ p_3 &= 0.64 \text{ kN/m}^2 && \text{per } 9.91 \leq z < 13.61 \text{ m} \\ p_4 &= 0.67 \text{ kN/m}^2 && \text{per } 13.61 \leq z \leq 16.26 \text{ m} \end{aligned}$$

2.6.4. Azione della neve

Il carico provocato dalla neve sulle coperture viene valutato come:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

- q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento al suolo per un tempo di ritorno di 50 anni.

L'edificio è situato a Pisa quindi rientra zona III ed essendo $a_s < 200 \text{ m}$, si ottiene

$$q_{sk} = 0.60 \text{ kN/m}^2$$

- C_E è il coefficiente d'esposizione, la topografia del sito di costruzione è normale:

$$C_E = 1$$

- C_t è il coefficiente termico ed è preso pari a 1;

- μ_i è il coefficiente di forma della copertura. Le falde di copertura hanno tutte pendenza inferiore a 30° , per cui si ottiene:

$$\mu_i = 0.8$$

Il carico provocato dalla neve è:

$$q_s = 0.48 \text{ kN/m}^2$$

2.7. Livello di valutazione LV1: analisi su scala territoriale

Questo metodo di verifica è stato creato per soddisfare l'esigenza di ottenere in tempi brevi una conoscenza del patrimonio tutelato e della sua sicurezza nei confronti del sisma su scala territoriale.

Questo metodo consiste quindi nella costruzione di una banca dati dei beni architettonici tutelati, contenente per ciascun manufatto una serie di dati relativi alla conoscenza della costruzione, al suo stato di conservazione, alla valutazione della vulnerabilità e del rischio. Considerato il numero rilevante di beni tutelati, nel caso di verifiche estese su scala territoriale, queste sono intese come valutazione della sicurezza sismica da eseguirsi con metodi semplificati, diversi da quelli impiegati per il progetto di un intervento.

Il livello LV1 consiste nel valutare, per ciascun stato limite, i valori di riferimento dell'azione sismica (il periodo di ritorno T_R e

l'accelerazione massima del terreno a_g) e confrontarli con quelli per i quali viene effettivamente raggiunto quello stato limite, al fine di quantificare il livello di sicurezza attuale o quello raggiungibile con un determinato intervento di miglioramento sismico.

La *Direttiva* definisce così un **indice di sicurezza sismica** $I_{s,SLV}$ che è dato dal rapporto tra il periodo di ritorno T_{SLV} dell'azione sismica che porta al generico stato limite (SL=SLV, SLD) ed il corrispondente periodo di ritorno di riferimento $T_{R,SL}$ definito secondo le NTC o8 a partire dalla vita di riferimento e dalla probabilità di superamento. Lo stato limite che ci interessa è quello di salvaguardia della vita, e quindi il livello di valutazione LV1 consiste nel calcolare:

$$I_{s,SLV} = T_{SLV} / T_{R,SLV} \quad [2.7.1]$$

Un valore di $I_{s,SLV}$ maggiore o uguale ad uno significa che il manufatto è in condizioni di sicurezza.

Il merito del livello di valutazione LV1 è quello di consentire la definizione di una graduatoria di rischio, utile per evidenziare la necessità di ulteriori indagini di approfondimento e per redigere una graduatoria degli interventi, sulla base dei manufatti maggiormente a rischio.

Analogamente all'indice di sicurezza la *Direttiva* ha introdotto anche il **fattore di accelerazione**, definito dal rapporto tra l'accelerazione al suolo che porta al raggiungimento dello SLV (la capacità) e quella corrispondente al periodo di ritorno di riferimento (la domanda), entrambe riferite alla categoria di sottosuolo A:

$$f_{a,SLV} = a_{SLV} / a_{g,SLV} \quad [2.7.2]$$

Tale fattore considera uno dei parametri che definiscono l'azione sismica spettrale, ma ha anche il pregio di fornire un'indicazione quantitativa del deficit in termini di resistenza.

Anche nel caso del fattore di accelerazione, si considera il manufatto in sicurezza nel caso che si ottengano valori maggiori o uguali ad uno, ossia se è idoneo a sopportare l'azione sismica di riferimento nel sito.

2.7.1. Modello di valutazione per palazzi, ville ed altre strutture con pareti di spina ed orizzontamenti intermedi

La *Direttiva* fornisce diversi modelli meccanici semplificati per la valutazione LV1, distinti a seconda della tipologia di costruzione: palazzi e ville, chiese, torri o campanili e strutture ad arco, come ponti in muratura o archi trionfali.

Nel caso in esame si esegue la verifica seguendo le indicazioni fornite nel caso di palazzi, ossia di costruzioni con sviluppo planimetrico anche complesso costituite da un sistema di pareti portanti perimetrali ed interne, disposte secondo le diverse direzioni, e da un sistema di orizzontamenti intermedi che spesso svolgono anche una funzione di collegamento.

La *Direttiva* fornisce un metodo semplificato che consente di calcolare il valore del periodo di ritorno a cui corrisponde il

raggiungimento dello SLV (e della relativa accelerazione di picco al suolo).

L'ipotesi su cui si basa questo modello è:

- rottura delle pareti nel proprio piano, nell'ambito di un comportamento complessivo del manufatto.

Questa ipotesi presuppone che l'edificio abbia un comportamento scatolare e quindi che vi sia una adeguata collaborazione di tutti gli elementi sotto l'azione sismica, assicurata da buoni collegamenti.

Nel caso in cui l'edificio risultasse particolarmente vulnerabile nei riguardi di qualche meccanismo locale significativo, dovrà essere valutata l'accelerazione orizzontale che porta allo SLV di quel macroelemento e confrontarla con quella ottenuta supponendo un comportamento complessivo del manufatto in modo da controllare quale sia più vincolante per la verifica.

La *Direttiva* non fornisce direttamente il valore del periodo di ritorno, ma quello della relativa ordinata dello spettro di risposta elastico:

$$S_{e,SLV} = \frac{q \cdot F_{SLV}}{e^* \cdot M} \quad [2.7.3]$$

in cui:

F_{SLV} è la resistenza a taglio dell'edificio;

q è il fattore di struttura;

M è la massa sismica totale;

e^* è la frazione di massa partecipante sul primo modo di vibrare.

Resistenza a taglio F_{SLV}

La resistenza a taglio dell'edificio è ottenuta come la minore tra quelle valutate secondo due direzioni perpendicolari, scelte in genere secondo gli assi prevalenti dei muri portanti, prendendo in esame l'eventualità del collasso ai diversi piani della costruzione. Il modello consiste nel considerare, per ciascuna direzione, i pannelli murari portanti verticali e nell'ipotizzare che il collasso avvenga quando la tensione tangenziale raggiunge un'opportuna quota parte della resistenza a taglio del materiale muratura.

Considerando, ad esempio, la direzione x ed un generico piano i dell'edificio, la resistenza a taglio è valutata come:

$$F_{SLV,xi} = \frac{\mu_{xi} \cdot \xi_{xi} \cdot \zeta_x \cdot A_{xi} \cdot \tau_{di}}{\beta_{xi} \cdot \kappa_i} \quad [2.7.4]$$

in cui:

A_{xi} è l'area resistente a taglio dei muri dell' i -esimo piano, posti secondo la direzione x (è opportuno considerare anche i pannelli aventi inclinazione α compresa tra $\pm 45^\circ$, considerando un'area efficace ridotta dal coefficiente $\cos\alpha$):

$$A_{xi} = \sum_k A_{xi,k}$$

Dove $A_{xi,k}$ è l'area del singolo pannello murario k , posto in direzione x al piano i .

τ_{di} è il valore di calcolo della resistenza a taglio della muratura nei maschi murari del piano i :

$$\tau_{di} = \tau_{od} \sqrt{1 + \frac{\sigma_{oi}}{1.5 \tau_{od}}}$$

dove: τ_{od} è il valore di calcolo della resistenza a taglio della

muratura (ottenuto dal valore caratteristico diviso per il coefficiente di sicurezza del materiale, pari a 2, e per il FC pari a 1.35); σ_{oi} è la tensione verticale media sulla superficie resistente dei muri all' i -esimo piano, ottenuta dividendo il peso complessivo $N_{i, tot}$ che agisce sul piano per $A_{i, tot} = A_{xi} + A_{yi}$.

κ_i è il rapporto tra la risultante delle forze sismiche al piano i -esimo e la forza sismica totale, per la sua valutazione sarebbe quindi necessario conoscere il primo modo di vibrare della struttura. La *Direttiva* fornisce una formula approssimata nel caso in cui non si definisca con precisione il modo di collasso, assumendo una forma modale triangolare. Si ottiene κ_i come:

$$\kappa_i = \frac{\sum_{j=1}^N j}{\sum_{j=1}^N j}$$

in cui con j è il piano in esame ed N rappresenta il totale dei piani che compongono l'edificio.

β_{xi} è un coefficiente di irregolarità in pianta al piano i -esimo, è associato all'eccentricità e_{yi} , del centro delle rigidezze y_{Ci} rispetto al baricentro delle masse y_{Mi} , ed alla distanza d_{yi} , tra il baricentro delle rigidezze e la parete in direzione x più esterna:

$$\beta_{xi} = 1 + 2 \frac{e_{yi}}{d_{yi}} \leq 1.25$$

Nel caso in cui siano state rilevate tutte le pareti portanti, il coefficiente di irregolarità in pianta può essere valutato in modo più accurato; note per la generica parete k , in

direzione x , l'area resistente in pianta $A_{xi,k}$, il modulo di taglio della muratura $G_{M,k}$ e la posizione y_k rispetto al sistema di riferimento, è possibile valutare il baricentro delle rigidezze e il baricentro delle masse rispettivamente come:

$$y_{Ci} = \frac{\sum_k y_k \cdot G_{M,k} \cdot A_{xi,k}}{\sum_k G_{M,k} \cdot A_{xi,k}}$$

$$y_{Mi} = \frac{\sum_k y_k \cdot W_k}{\sum_k W_k}$$

Dove W_k è la forza peso che interessa il k -esimo pannello, comprendente il peso proprio e il peso portato degli orizzontamenti e dei pannelli dei piani superiori che vi gravitano.

Il coefficiente di irregolarità in pianta vale quindi:

$$\beta_{xi} = 1 + \frac{e_{yi} \cdot d_{yi} \cdot A_{xi}}{\sum_k (y_k - y_{Ci})^2 A_{xi,k}} \leq 1.25$$

μ_{xi} è un coefficiente che considera l'omogeneità di rigidezza e resistenza dei maschi murari, può essere valutato come:

$$\mu_{xi} = 1 - 0.2 \sqrt{\frac{N_{mxi} \cdot \sum_j A_{xi,j}^2}{A_{xi}^2}} - 1 \geq 0.8$$

dove: N_{mxi} è il numero di maschi murari in direzione x , al piano i ; $A_{xi,j}$ è l'area del generico maschio in direzione x al piano i (la sommatoria è estesa a tutti i maschi murari del piano in quella direzione: $\sum_j A_{xi,j} = A_{xi}$).

ξ_i è un coefficiente legato al tipo di rottura prevista in prevalenza nei maschi murari dell' i -esimo piano; esso vale 1 nel caso di collasso per taglio, mentre può essere assunto

pari a 0.8 nel caso di collasso per presso-flessione (maschi snelli, poco caricati verticalmente o in presenza di fasce deboli).

Nel caso in esame è stato preso $\xi_i = 1$.

ζ_i è un coefficiente legato alla resistenza delle fasce murarie di piano nelle pareti disposte in direzione x ; esso vale 1 nel caso di fasce resistenti (rottura dei maschi murari verticali), mentre può assumere un valore minore (0.8) nel caso di fasce deboli, non in grado di bloccare la rotazione alle estremità dei maschi murari.

Nel caso in esame è stato preso $\zeta_i = 0.8$, in quanto l'analisi del quadro fessurativo ha evidenziato la presenza di lesioni nelle fasce di interpiano, soprattutto in facciata.

Massa sismica totale M

La massa M da considerare per la valutazione dell'azione sismica allo stato limite ultimo è quella associata ai carichi gravitazionali:

$$M = \frac{G_k \sum_{i=1}^N \psi_{2j} \cdot Q_{kj}}{g} \quad [2.7.5]$$

dove:

G_k sono i carichi permanenti (al loro valore caratteristico), computati sull'intero edificio;

Q_{kj} sono i carichi variabili accidentali (al loro valore caratteristico) al piano j -esimo;

g è l'accelerazione di gravità;

ψ_{2j} è il coefficiente di combinazione (è stato utilizzato $\psi_{2j} = 0.6$ nei corridoi e nelle scale, $\psi_{2j} = 0.0$ per i solai del sottotetto e della copertura e $\psi_{2j} = 0.3$ nel resto della struttura;

N è il numero dei piani.

Frazione di massa partecipante e^*

Per valutare la frazione di massa partecipante al moto dinamico è necessario ipotizzare una forma modale. Indicato con Φ il vettore che rappresenta lo spostamento dei diversi piani secondo la forma assunta come modo di collasso (adimensionalizzato al valore unitario in sommità dell'edificio), la frazione di massa partecipante è pari a:

$$e^* = \frac{(\sum_{i=1}^N m_j \cdot \Phi_j)^2}{M \cdot \sum_{i=1}^N m_j \cdot \Phi_j} \quad [2.7.6]$$

in cui: m_j è la massa del piano j -esimo; Φ_j è lo spostamento orizzontale adimensionalizzato al piano j -esimo.

Così come per κ , la *Direttiva* fornisce una formula alternativa per valutare la frazione di massa partecipante nel caso in cui non venga definito il modo di collasso Φ . È possibile assumere una forma modale triangolare, fatta questa ipotesi si calcola e^* come:

$$e^* = 0.75 + 0.25 N^{-0.75}$$

in cui N è il numero di piani che compongono l'edificio.

Si è proceduto quindi a calcolare il valore della resistenza a taglio F_{SLV} su ogni piano e lungo le direzioni x e y . Sono stati considerati 3 livelli per questa analisi: i piani sfalsati sono stati ricondotti a quello

superiore o inferiore più prossimo. I valori di F_{SLV} sono riportati in *Tabella 2.9*, mentre in *Tabella 2.10* si riporta un esempio di calcolo dei parametri y_{Ci} , y_{Mi} , e_{yi} e d_{yi} necessari per valutare il coefficiente di irregolarità in pianta (per il resto dei risultati si rimanda al paragrafo C.1.1 dell'*Appendice C*). Le tabelle sono accompagnate da una pianta dell'edificio in cui sono evidenziati e classificati i maschi murari individuati per la verifica e in cui sono segnate le direzioni x e y .

Una volta valutato il valore di F_{SLV} per ogni livello e per ogni direzione, si individua il valore minimo per ogni piano e si procede a valutare il valore dell'ordinata dello spettro di risposta che porta al raggiungimento dello SLV. Noto $S_{e,SLV}$, si determina il tempo di ritorno T_{SLV} dell'azione sismica corrispondente, mediante un procedimento iterativo in cui si cerca il periodo di ritorno per il quale si ottiene uno spettro di risposta elastico che in corrispondenza del primo periodo di vibrazione T_1 presenta l'ordinata $S_{e,SLV}$. Al tempo di ritorno T_{SLV} così individuato sono associati i corrispondenti valori di a_g , F_o e T^*_C , attraverso i quali sono definiti tutti i parametri dello spettro. Il valore dell'accelerazione, riferita a suolo rigido, che porta al raggiungimento dello stato limite ultimo in quel sito può essere calcolato come:

$$a_{SLV} = \begin{cases} \frac{S_{e,SLV}(T_1)}{S \cdot F_o} & T_B \leq T_1 < T_C \\ \frac{S_{e,SLV}(T_1)}{S \cdot F_o} \frac{T_1}{T_C} & T_C \leq T_1 < T_D \end{cases} \quad [2.7.7]$$

in cui:

T_1 è il periodo fondamentale di vibrazione della struttura. È stato valutato secondo la formula riportata al §7.3.3.2 delle NTC 08:

$$T_1 = C_1 \cdot H^{3/4} = 0.358 \text{ s}$$

con C_1 pari a 0.05 e H , altezza della costruzione dal piano di fondazione, pari a 13.79 m.

T_B , T_C , T_D sono i periodi caratteristici dello spettro di progetto, definiti al §3.2.3.2 delle NTC 08.

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche (calcolato al §2.6.2).

Riassumendo quindi i vari passaggi affrontati per determinare i valori di T_{SLV} e a_{SLV} sono:

- calcolo della resistenza secondo le due direzioni in pianta ed ai diversi piani; la [2.7.4] fornisce la resistenza al piano i -esimo, rapportata come forza equivalente al piano terra, in modo da rendere tutti i valori tra loro comparabili;
- identificazione del piano e della direzione più vulnerabile all'azione sismica, come minimo tra i valori sopra indicati;
- valutazione dell'accelerazione a_{SLV} dell'edificio attraverso la [2.7.7], per il piano e la direzione di maggior debolezza.

Noti T_{SLV} e a_{SLV} è possibile calcolare l'indice di sicurezza sismica e il fattore di accelerazione che rappresentano l'obiettivo del livello di valutazione LV1. Per valutare l'indice di sicurezza e il fattore di

Tabella 2.9. Calcolo di F_{SLV} ai tre livelli e secondo le due direzioni del sisma

Livello III _ Direzione x			Livello III _ Direzione y		
μ_{xi}	0.86		μ_{yi}	0.87	
ξ_{xi}	1		ξ_{yi}	1	
ζ_{xi}	0.8		ζ_{yi}	0.8	
A_{xi}	[m ²]	36.78	A_{yi}	[m ²]	35.85
$A_{i\ tot}$	[m ²]	72.63	$A_{i\ tot}$	[m ²]	72.63
$N_{i\ tot}$	[kN]	8514.02	$N_{i\ tot}$	[kN]	8514.02
σ_{oi}	[kN/m ²]	117.22	σ_{oi}	[kN/m ²]	117.22
τ_{od}	[kN/m ²]	22.22	τ_{od}	[kN/m ²]	22.22
τ_{di}	[kN/m ²]	47.23	τ_{di}	[kN/m ²]	47.23
e_{yi}	[m]	0.20	e_{yi}	[m]	0.73
d_{yi}	[m]	8.24	d_{yi}	[m]	19.93
$(y_k - y_{Ci})^2 \cdot A_{xi,k}$	[m ⁴]	1362.19	$(y_k - y_{Ci})^2 \cdot A_{yi,k}$	[m ⁴]	3765.27
β_{xi}		1.04	β_{xi}		1.14
κ_i		0.5	κ_i		0.5
F_{SLV}	[kN]	2858.44	F_{SLV}	[kN]	2577.97
Livello II _ Direzione x			Livello II _ Direzione y		
μ_{xi}	0.84		μ_{yi}	0.92	
ξ_{xi}	1		ξ_{yi}	1	
ζ_{xi}	0.8		ζ_{yi}	0.8	
A_{xi}	[m ²]	39.23	A_{yi}	[m ²]	39.64
$A_{i\ tot}$	[m ²]	78.87	$A_{i\ tot}$	[m ²]	78.87
$N_{i\ tot}$	[kN]	16564.55	$N_{i\ tot}$	[kN]	16564.55

σ_{oi}	[kN/m ²]	210.02	σ_{oi}	[kN/m ²]	210.02
τ_{od}	[kN/m ²]	22.22	τ_{od}	[kN/m ²]	22.22
τ_{di}	[kN/m ²]	60.04	τ_{di}	[kN/m ²]	60.04
e_{yi}	[m]	0.23	e_{yi}	[m]	0.32
d_{yi}	[m]	7.76	d_{yi}	[m]	17.79
$(y_k - y_{Ci})^2 \cdot A_{xi,k}$	[m ⁴]	1334.26	$(y_k - y_{Ci})^2 \cdot A_{yi,k}$	[m ⁴]	4183.02
β_{xi}		1.05	β_{xi}		1.05
κ_i		0.83	κ_i		0.83
F_{SLV}	[kN]	2266.30	F_{SLV}	[kN]	2492.47
Livello I _ Direzione x			Livello I _ Direzione y		
μ_{xi}	0.86		μ_{yi}	0.86	
ξ_{xi}	1		ξ_{yi}	1	
ζ_{xi}	0.8		ζ_{yi}	0.8	
A_{xi}	[m ²]	50.92	A_{yi}	[m ²]	39.46
$A_{i\ tot}$	[m ²]	90.38	$A_{i\ tot}$	[m ²]	90.38
$N_{i\ tot}$	[kN]	25085.76	$N_{i\ tot}$	[kN]	25085.76
σ_{oi}	[kN/m ²]	277.56	σ_{oi}	[kN/m ²]	277.56
τ_{od}	[kN/m ²]	22.22	τ_{od}	[kN/m ²]	22.22
τ_{di}	[kN/m ²]	67.87	τ_{di}	[kN/m ²]	67.87
e_{yi}	[m]	0.13	e_{yi}	[m]	0.84
d_{yi}	[m]	7.73	d_{yi}	[m]	17.20
$(y_k - y_{Ci})^2 \cdot A_{xi,k}$	[m ⁴]	1656.41	$(y_k - y_{Ci})^2 \cdot A_{yi,k}$	[m ⁴]	4285.90
β_{xi}		1.03	β_{xi}		1.13
κ_i		1.00	κ_i		1.00
F_{SLV}	[kN]	2884.64	F_{SLV}	[kN]	2028.82

Tabella 2.10. Calcolo dei parametri y_{Ci} , y_{Mi} , e_{yi} e d_{yi} necessari per valutare il coefficiente di irregolarità in pianta. Esempio per il livello III, direzione x

Pannello murario	h [m]	A_{xi,k} [m ²]	α [°]	α [rad]	A_{xi,k, ridotta} [m]	y_k [m]	w_k [k N / m ³]	W_k [kN]	G_{M, k} [N/mm ²]	G_{M,k}·A_{xi,k} [kN]	y_k·G_{M,k}·A_{xi,k} [kN/m]	W_k·y_k [kNm]	(y_k-y_{Ci})²· A_{xi,k} [m ⁴]	A_{xi,j}² [m ⁴]
xA1	8.81	4.72	2	0.00	4.72	17.11	18	815.13	500	2360000	40379600	13947	207.08	22.28
xA2	8.71	1.12	3	0.00	1.12	16.82	18	190.72	500	560000	9419200	3208	44.93	1.25
xB1	4.13	0.67	0	0.00	0.67	16.52	18	60.53	500	335000	5534200	1000	24.39	0.45
xB2	4.13	1.72	1	0.02	1.72	16.52	18	172.50	500	859869	14205036	2850	62.61	2.96
xB3	4.13	1.37	1	0.02	1.37	16.51	18	121.92	500	684896	11307628	2013	49.70	1.88
xB4	4.13	0.26	7	0.12	0.26	16.48	18	26.56	500	129031	2126431	438	9.27	0.07
xB5	4.13	1.64	7	0.12	1.63	16.12	18	147.72	500	813888	13119872	2381	51.66	2.65
xB6	4.13	1.73	7	0.12	1.72	15.57	18	166.99	500	858552	13367661	2600	44.38	2.95
xB7	4.13	0.66	7	0.12	0.66	15.14	18	58.40	500	327540	4958959	884	14.19	0.43
xC1	5.35	0.46	4	0.07	0.46	13.82	18	50.69	500	229440	3170857	701	5.10	0.21
xC2	5.35	0.65	4	0.07	0.65	13.67	18	73.69	500	324208	4431928	1007	6.57	0.42
xC3	5.35	0.66	4	0.07	0.66	13.52	18	72.02	500	329196	4450732	974	6.06	0.43
xD1	5.81	1.84	1	0.02	1.84	10.17	18	226.78	500	919860	9354975	2306	0.18	3.38
xD2	5.81	0.68	1	0.02	0.68	10.22	18	82.04	500	339948	3474271	838	0.05	0.46
xD3	5.81	0.88	5	0.09	0.88	10.48	18	106.41	500	438326	4593653	1115	0.00	0.77
xE1	6.19	0.81	1	0.02	0.81	7.96	18	104.00	500	404938	3223309	828	5.17	0.66
xE2	6.19	1.65	1	0.02	1.65	8.03	18	229.48	500	824874	6623741	1843	9.95	2.72
xE3	6.19	0.39	1	0.02	0.39	8.11	18	51.28	500	194970	1581209	416	2.20	0.15
xE4	6.19	1.17	0	0.00	1.17	8.23	18	157.70	500	585000	4814550	1298	5.96	1.37
xF1	5.82	1.15	0	0.00	1.15	6.65	18	196.85	500	575000	3823750	1309	16.93	1.32

(la tabella prosegue a pagina successiva)

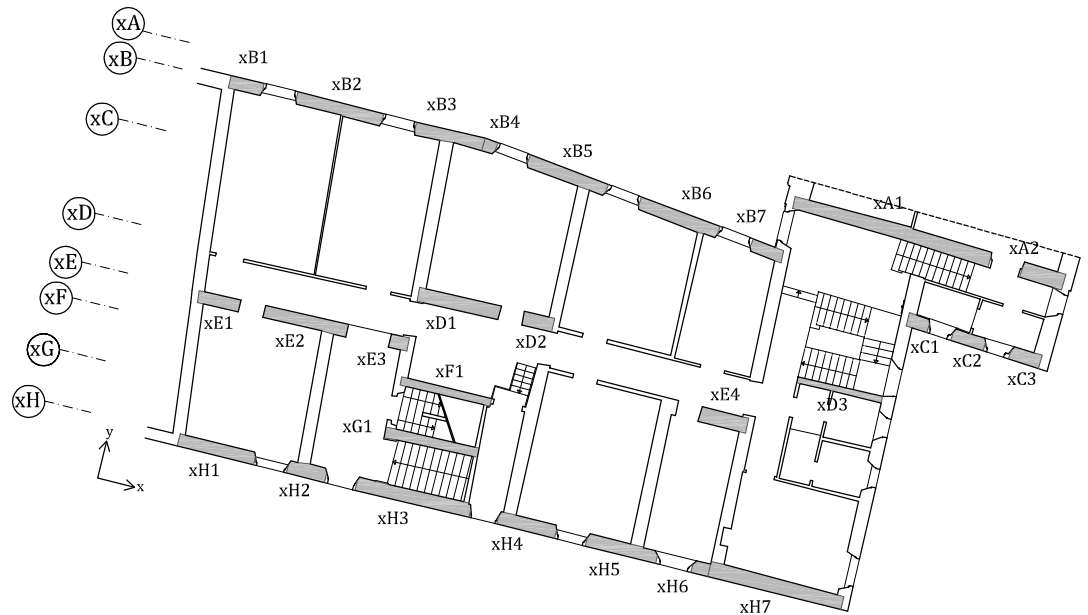
xG1	5.12	1.51	1	0.02	1.51	4.56	18	220.83	500	754885	3442276	1007	53.03	2.28
xH1	4.75	1.54	0	0.00	1.54	2.25	18	148.34	500	770000	1732500	334	104.47	2.37
xH2	4.75	0.85	0	0.00	0.85	2.28	18	83.07	500	425000	969000	189	57.24	0.72
xH3	4.75	2.57	1	0.02	2.57	2.30	18	263.66	500	1284804	2955050	606	172.21	6.60
xH4	4.75	1.22	0	0.00	1.22	2.31	18	120.70	500	610000	1409100	279	81.56	1.49
xH5	4.75	1.46	0	0.00	1.46	2.30	18	141.15	500	730000	1679000	325	97.84	2.13
xH6	4.75	0.33	0	0.00	0.33	2.31	18	31.37	500	165000	381150	72	22.06	0.11
xH7	4.75	3.11	0	0.00	3.11	2.32	18	299.01	500	1555000	3607600	694	207.40	9.67
Σk		36.82			36.78			4419.55		16834226	176529637	45462	1362.19	72.19

Baricentro delle rigidezze y_{Ci} 10.49 m

Baricentro delle masse y_{Mi} 10.29 m

Eccentricità e_{yi} 0.20 m

Distanza tra y_{Ci} e la parete in direzione x più esterna d_{yi} 8.24 m



accelerazione è necessario conoscere i valori di $T_{R,SLV}$ e $a_{g,SLV}$ che sono già stati calcolati al §2.6.2 quando è stata definita l'azione sismica di progetto.

Oltre ad $a_{g,SLV}$, che è il valore dell'accelerazione massima al suolo, è stata valutata l'azione riportata all'altezza dell'impalcato in esame, a_o , valutata secondo la *Circolare* al §C8A.4.2.3., con riferimento all'attivazione dei meccanismi di collasso locali. Se infatti il piano interessato è posto ad una certa quota, si deve tener conto del fatto che l'accelerazione assoluta alla quota del livello studiato è in

genere amplificata rispetto a quella al suolo. Nel calcolo di $f_{a,SLV}$ è stato adottato il valore maggiore tra $a_{g,SLV}$ e a_o .

Il valore dell'accelerazione ad una certa quota Z è definita come:

$$a_o = S_e(T_1) \cdot \psi(Z) \cdot \gamma$$

dove:

$S_e(T_1)$ è lo spettro elastico allo SLV calcolato per il periodo T_1 che vale 0.490 g;

$\psi(Z)$ è il primo modo di vibrare nella direzione considerata,

Tabella 2.11. Calcolo di $S_{e,SLV}$ e degli indici $I_{S,SLV}$ e $f_{a,SLV}$ per differenti valori del fattore di struttura q

	q	$S_{e,SLV}$ [g]	T_{SLV} [a]	a_{SLV} [g]	$T_{R,SLV}$ [a]	$a_{g,SLV}$ [g]	$\psi(Z)$	a_o [g]	$I_{S,SLV}$	$f_{a,SLV}$
Livello III	2.25	0.269	138	0.077	712	0.137	0.86	0.542	0.19	0.14
	2.00	0.239	100	0.062	712	0.137	0.86	0.542	0.14	0.11
	1.50	0.179	48	0.047	712	0.137	0.86	0.542	0.07	0.09
	1.00	0.120	/	/	712	0.137	0.86	0.542	/	/
Livello II	2.25	0.236	97	0.061	712	0.137	0.47	0.295	0.14	0.21
	2.00	0.210	71	0.055	712	0.137	0.47	0.295	0.10	0.19
	1.50	0.158	35	0.041	712	0.137	0.47	0.295	0.05	0.14
	1.00	0.105	/	/	712	0.137	0.47	0.295	/	/
Livello I	2.25	0.212	73	0.055	712	0.137	/	/	0.10	0.40
	2.00	0.188	54	0.049	712	0.137	/	/	0.08	0.36
	1.50	0.141	/	/	712	0.137	/	/	/	/
	1.00	0.094	/	/	712	0.137	/	/	/	/

normalizzato ad uno in sommità; in assenza di valutazioni più accurate può essere assunto $\psi(Z) = Z/H$, dove H è l'altezza della struttura rispetto al piano di fondazione;

γ è il corrispondente coefficiente di partecipazione modale che, in assenza di valutazioni più accurate, può essere assunto $\gamma = 3N/(2N + 1)$, con N numero di piani dell'edificio. Nel caso in esame γ è pari a 1.3.

In *Tabella 2.11* si riportano i risultati finali della verifica, con $I_{s,SLV}$, $f_{a,SLV}$ ed i valori dai quali sono ottenuti, in particolare sono stati calcolati per differenti fattori di struttura: questo consente di vedere come variano i due risultati finali in funzione di q .

La verifica non risulta soddisfatta a nessun livello e per nessun valore del fattore di struttura. L'indice di sicurezza sismica varia tra 0.05 e 0.19 ed il livello nella situazione più favorevole è il terzo, mentre quello più in difficoltà è il primo.

Anche i valori del fattore di accelerazione sono molto bassi: tra 0.09 e 0.40, è interessante

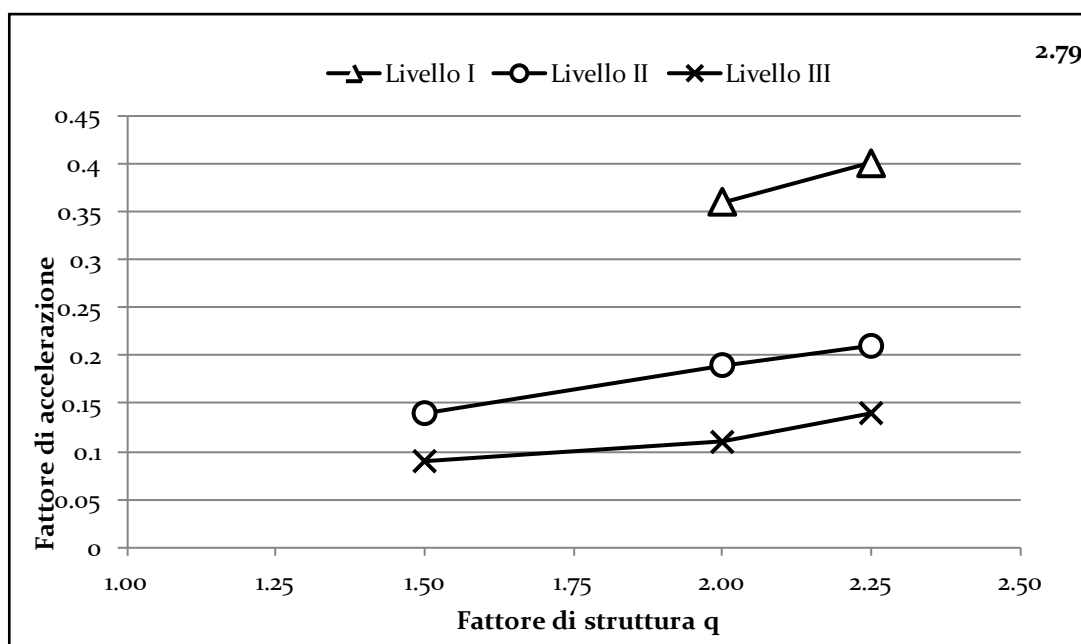
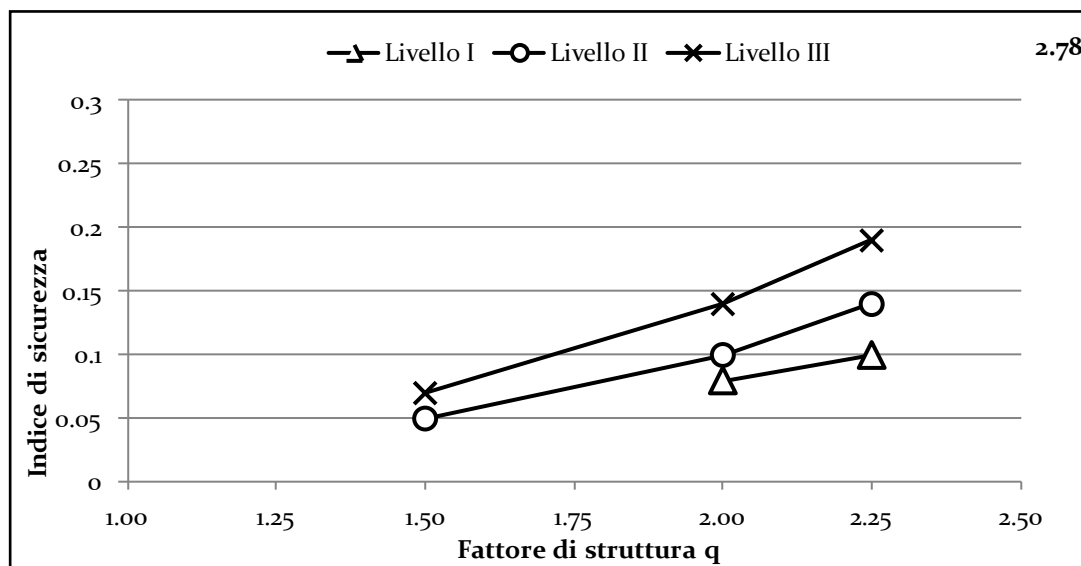


Figure 2.78, 2.79. Andamento dell'indice di sicurezza e del fattore di accelerazione ai diversi livelli al variare del fattore di struttura.

vedere come i due indici diano risultati differenti, in questo caso il livello più a rischio è il terzo mentre quello con il risultato migliore è il primo. Questa differenza è legata in gran parte al fatto che, per calcolare $f_{a,SLV}$, ai livelli più alti si è utilizzato il valore di a_o , mentre per quello inferiore l'accelerazione di picco al suolo $a_{g,SLV}$.

Come era ragionevole aspettarsi, aumentando il fattore di struttura i risultati dell'analisi migliorano, anche se non in maniera regolare.

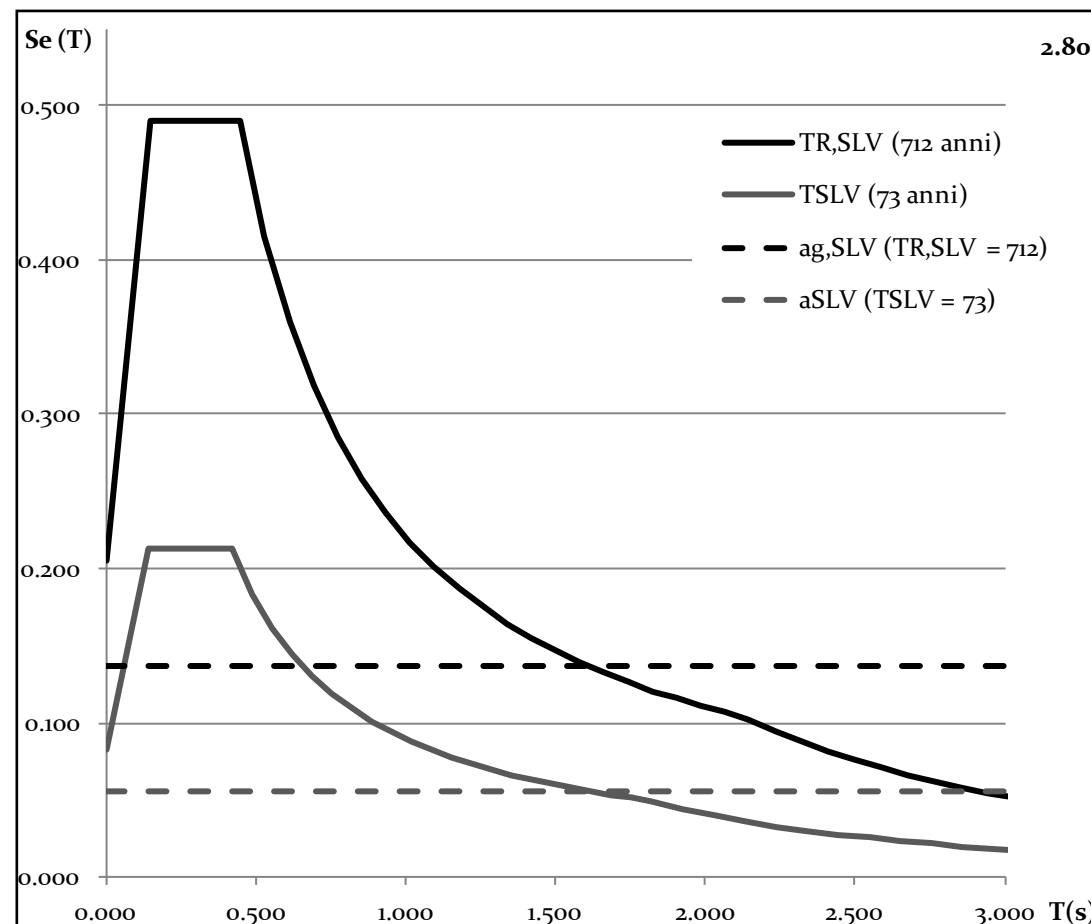
Per alcuni livelli di q non è stato possibile calcolare gli indici $I_{S,SLV}$ e $f_{a,SLV}$ in quanto il periodo di ritorno relativo a $S_{e,SLV}$ era minore di 35 anni, che è il minimo previsto da normativa.

L'andamento dell'indice di sicurezza sismica e del fattore di accelerazione con q è riportato nelle Figure 2.78 e 2.79.

Se si assume come valore del fattore di struttura 2.25, così come indicato sia nella *Direttiva* che nelle NTC 08, il piano in cui si ha

per prima la crisi è il livello I lungo y , in cui risulta $I_{S,SLV}$ pari a 0.10, corrispondente a un tempo di ritorno di 73 anni. In Figura 2.80 è stata illustrata questa situazione che rappresenta il caso più critico per $q = 2.25$: è possibile vedere graficamente il rapporto tra lo spettro di risposta riferito al periodo di ritorno T_{SLV} (pari a 73 anni) e quello relativo a $T_{R,SLV}$ (pari a 712 anni, ossia la domanda imposta da normativa) che rappresenta l'indice $I_{S,SLV}$. Gli spettri di risposta sono calcolati per un sito con categoria di sottosuolo di tipo C; in tratteggio invece sono segnati i valori dell'accelerazione di picco al suolo relativi ai due diversi tempi di ritorno e valutati su terreno rigido, il loro rapporto costituisce il fattore di accelerazione: il fatto che $a_{g,SLV}$ sia al di sopra di a_{SLV} fa comprendere

Figura 2.80. Confronto tra lo spettro di progetto corrispondente a $S_{e,SLV}$ ($T_{R,SLV}$ di 73 anni) e quello di normativa per lo SLV.



immediatamente che l'edificio non soddisfa i requisiti di sicurezza.

2.8. Livello di valutazione LV2: analisi dei meccanismi locali di collasso

Usualmente la risposta sismica degli edifici in muratura è ricondotta all'occorrenza di due modalità di danno fondamentali: i cosiddetti meccanismi di primo modo, che coinvolgono prevalentemente la risposta fuori piano delle pareti, e i meccanismi di secondo modo, associati invece all'attivazione della risposta nel piano delle stesse. Nel primo caso, il collasso avviene per perdita di equilibrio; nel secondo, la perdita di capacità portante è riconducibile sostanzialmente a rotture del materiale ed è associata alla risposta globale d'insieme esibita dall'intero organismo funzionale.

La normativa italiana prende in considerazione entrambe queste modalità di crisi, affermando al §C8.7.1.1 che “per la valutazione degli edifici esistenti, oltre all'analisi sismica globale, è da considerarsi anche l'analisi dei meccanismi locali. Quando la costruzione non manifesta un chiaro comportamento d'insieme, ma piuttosto tende a reagire al sisma come un insieme di sottosistemi (meccanismi locali), la verifica su un modello globale non ha rispondenza rispetto al suo effettivo comportamento sismico. In tali casi la verifica globale può essere effettuata attraverso un insieme esaustivo di verifiche locali”.

Il livello di valutazione LV2 si occupa appunto di andare ad

analizzare questi meccanismi locali che, negli edifici storici, risultano essere spesso più vincolanti dei meccanismi del secondo modo, cioè globali.

La verifica di tali meccanismi avviene attraverso l'analisi limite dell'equilibrio: al fine di verificare la sicurezza nei riguardi di una condizione limite di collasso è possibile fare riferimento a metodi di analisi più semplici ed efficaci, che pur se non in grado di descrivere il comportamento in condizioni di esercizio, possono cogliere le condizioni ultime.

L'analisi limite dell'equilibrio si basa sia sul teorema statico (analisi incrementale) sia quello cinematico (analisi per cinematismi). Il teorema statico, attraverso l'individuazione di soluzioni equilibrate, consente di valutare se la costruzione è sicura in presenza di certi carichi, anche se non viene determinata l'esatta soluzione. L'analisi per cinematismi considera la struttura come composta da blocchi rigidi e, nel caso in cui questi siano correttamente individuati, ci fornisce in modo semplice una stima attendibile delle risorse ultime della costruzione.

Nel caso della muratura, la validità dei due teoremi è stata dimostrata con riferimento alle seguenti ipotesi:

- non resistenza a trazione del materiale;
- infinita resistenza a compressione;
- limitata deformabilità;
- assenza di scorrimenti.

La non resistenza a trazione rappresenta sempre un'ipotesi a favore di sicurezza e quindi porta a sottostimare la reale capacità

della struttura. Nel caso in cui i piani di rottura siano scelti in corrispondenza di giunti principali della muratura, essendo questi dotati di resistenza a trazione molto limitata, tale sottostima è relativamente contenuta. Al contrario, nel caso in cui i piani di rottura interessino zone di ammorsamento tra gli elementi della muratura, tale contributo dovrà essere adeguatamente modellato, se si vogliono evitare stime eccessivamente cautelative.

L'infinita resistenza a compressione della muratura è invece un'ipotesi a sfavore di sicurezza, in quanto la condizione ultima non si verifica in corrispondenza di un contatto puntuale tra i blocchi, ma quando la sezione reagente parzializzata è tale da portare alla rottura per schiacciamento della muratura. Tuttavia l'analisi limite può ancora essere utilizzata, a patto di considerare un margine geometrico nella posizione delle cerniere che definiscono il cinematismo.

La limitata deformabilità è un'ipotesi in genere accettabile, almeno nel caso delle costruzioni in muratura di tipo massivo. L'analisi limite valuta la condizione di equilibrio di una struttura labile, costituita dall'assemblaggio di porzioni murarie rigide, ovvero si controlla che questa risulti staticamente determinata sotto i carichi assegnati, prevalentemente grazie alla propria forma; trascurare la deformabilità significa ipotizzare che anche nella configurazione deformata, non determinabile attraverso l'analisi limite, la struttura sia ancora in equilibrio. È opportuno tuttavia considerare che, nel caso dell'analisi di costruzioni esistenti, la configurazione geometrica che viene determinata attraverso il rilievo geometrico è

già quella deformata.

L'assenza di scorrimenti tra i conci murari può essere in genere assunta come ipotesi, salvo poi controllare a posteriori che questi non si verifichino in concomitanza con le azioni che vengono valutate nell'analisi.

L'analisi limite può essere utilizzata anche per valutare la capacità sismica, considerando tale azione come un sistema di forze orizzontali, proporzionali alle masse della costruzione attraverso un opportuno moltiplicatore. Tale moltiplicatore può essere messo in relazione all'accelerazione massima del suolo. È tuttavia noto che l'accelerazione sismica che attiva il meccanismo di collasso, quella per cui compaiono evidenti fessurazioni ed i diversi blocchi iniziano ad oscillare, è inferiore rispetto a quella che produce il vero e proprio collasso; l'azione sismica ha infatti natura dinamica, per cui un sistema labile di blocchi rigidi, pur oscillando, può tornare nella iniziale configurazione di equilibrio, se l'impulso che ha attivato il meccanismo ha durata ed energie limitate ed i successivi impulsi non sono tali da incrementare ulteriormente gli spostamenti. È quindi possibile valutare la capacità di spostamento del sistema, prima del vero e proprio collasso, facendo riferimento a configurazioni variate del cinematismo; in tale modo viene valutata una vera e propria curva di capacità del sistema, che rappresenta la resistenza offerta dalla struttura al crescere degli spostamenti.

Sono presenti molti possibili meccanismi locali: occorrerà partire

dal rilievo del danno ed individuare tutti i meccanismi e le risposte strutturali che si sono attivate nell'edificio.

A seguito di un'attenta analisi derivante da un accurato rilievo geometrico e costruttivo-strutturale, dall'osservazione delle fasi di accrescimento della struttura e individuazione di discontinuità presenti nella compagine muraria, della presenza di presidi antisismici e di un quadro di danno subito, è possibile riconoscere nella struttura muraria porzioni di dimensioni più o meno consistenti, macroelementi, suscettibili di risposta differenziata e di collassi per perdita di equilibrio. Non considerando gli apparati murari con qualità particolarmente scadente, che possono manifestare disgregazioni, è stato riscontrato che le più frequenti cause di collasso sono generalmente legate:

- all'attivazione di meccanismi di rotazione di porzioni di pareti rispetto ad assi prevalentemente orizzontali per azioni fuori piano (ribaltamenti);
- all'attivazione di meccanismi riconducibili a comportamento flessionale delle pareti sollecitate in direzione ortogonale ad esse (flessioni).

All'interno di queste due categorie è poi possibile riconoscere ulteriori distinzioni in relazione alla geometria dei macroelementi coinvolti ed all'evoluzione del meccanismo. Si individuano in particolare quattro raggruppamenti principali, caratterizzati da specifiche condizioni relative alle modalità di danno e collasso ed alle caratteristiche costruttive dei fabbricati e dei presidi eventualmente presenti, rappresentati da:

- cinematismi di ribaltamento semplice (*Figure 2.81, 2.82*);
- cinematismi di ribaltamento composto (*Figura 2.83*);
- flessioni verticali (*Figura 2.84*);
- flessioni orizzontali (*Figura 2.85*).

L'osservazione e l'analisi del danno sismico occorso in precedenti



Figure 2.81, 2.82. Schema ed esempio di ribaltamento semplice che interessa tutto il prospetto o un solo livello.

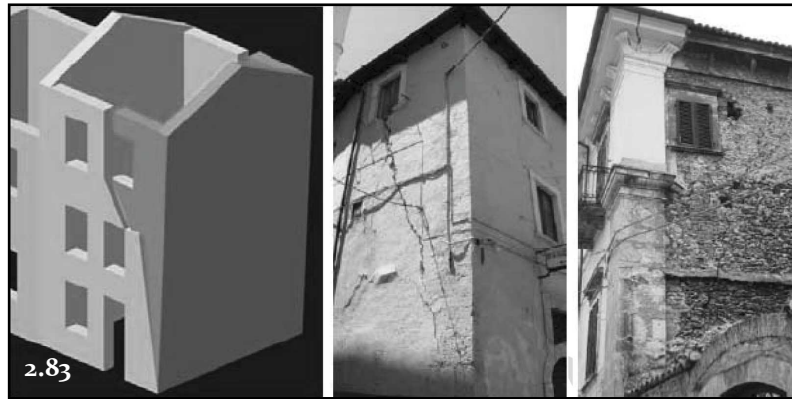


Figura 2.83.
Schema ed esempi di ribaltamento composto.



Figura 2.84.
Schemi ed esempi di flessione verticale su più piani.



Figura 2.85.
Schema ed esempio di flessione orizzontale.

eventi ha consentito la definizione di una casistica ricorrente di modalità di danno, così che sono disponibili in letteratura i meccanismi locali di danno più frequenti con schede sulla loro comprensione e riconoscimento. I principali fattori condizionanti il riconoscimento di ciascun meccanismo, sono rappresentati da:

- condizioni di vincolo della parete interessata dal meccanismo;
- carenze e vulnerabilità associate al meccanismo;
- sintomi che manifestano l'avvenuta attivazione del meccanismo;
- differenti varianti del meccanismo: in relazione alle diverse tecniche costruttive possono presentarsi varie modalità con cui il meccanismo può presentarsi, dando luogo a differenti configurazioni dei corpi coinvolti nel cinematismo di collasso.

Nel caso in esame sono stati studiati i tre prospetti dell'ex Collegio Pacinotti nei confronti del ribaltamento semplice; inoltre le pareti che convergono nell'angolo sud-ovest sono state verificate nei confronti del ribaltamento composto.

Infine è stata condotta una verifica locale sulla volta a botte di copertura delle scale principali, in corrispondenza della quale è stato rilevato un quadro fessurativo molto diffuso.

Il metodo di analisi è fornito dalla *Circolare* al §C8A.4 e si articola nei seguenti passaggi:

- trasformazione di una parte della costruzione in un sistema labile (catena cinematica), attraverso l'individuazione di corpi rigidi, definiti da piani di frattura ipotizzabili per la scarsa resistenza a trazione della muratura, in grado di ruotare o scorrere tra loro

(meccanismo di danno e collasso);

- valutazione del moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o che comporta l'attivazione del meccanismo (stato limite di danno);
- valutazione dell'evoluzione del moltiplicatore orizzontale dei carichi α al crescere dello spostamento d_k di un punto di controllo della catena cinematica, usualmente scelto in prossimità del baricentro delle masse, fino all'annullamento della forza sismica orizzontale;
- trasformazione della curva così ottenuta in curva di capacità, ovvero in accelerazione a^* e spostamento d^* spettrali, con valutazione dello spostamento ultimo per collasso del meccanismo (stato limite ultimo);
- verifiche di sicurezza, attraverso il controllo della compatibilità degli spostamenti e/o delle resistenze richieste alla struttura.

2.8.1. Analisi cinematica lineare

Per ottenere il moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o che porta all'attivazione del meccanismo locale di danno si applicano ai blocchi rigidi, che compongono la catena cinematica, le seguenti forze:

- i pesi propri dei blocchi, applicati nel loro baricentro;
- i carichi verticali portati dagli stessi (pesi propri e sovraccarichi dei solai e della copertura, altri elementi murari non considerati nel modello strutturale);

- un sistema di forze orizzontali proporzionali ai carichi verticali portati, se queste non sono efficacemente trasmesse ad altre parti dell'edificio;
- eventuali forze esterne (ad esempio quelle trasmesse da catene metalliche);
- eventuali forze interne (ad esempio le azioni legate all'ingranamento tra i conci murari).

Assegnata una rotazione virtuale θ_k al generico blocco k , è possibile determinare in funzione di questa e della geometria della struttura, gli spostamenti delle diverse forze applicate nella rispettiva direzione. Il moltiplicatore α_o si ottiene applicando il Principio dei Lavori Virtuali, in termini di spostamenti, uguagliando il lavoro totale eseguito dalle forze esterne ed interne applicate al sistema in corrispondenza dell'atto di moto virtuale:

$$\alpha_o \left(\sum_{i=1}^n P_i \delta_{x,i} + \sum_{j=n+1}^{n+m} P_j \delta_{x,j} \right) - \sum_{i=1}^n P_i \delta_{y,i} - \sum_{h=1}^o F_h \delta_h = L_{fi} \quad [2.8.1]$$

dove:

- n è il numero di tutte le forze peso applicate ai diversi blocchi della catena cinematica;
- m è il numero di forze peso non direttamente gravanti sui blocchi le cui masse, per effetto dell'azione sismica, generano forze orizzontali sugli elementi della catena cinematica, in quanto non efficacemente trasmesse ad altre parti dell'edificio;
- o è il numero di forze esterne, non associate a masse,

	applicate ai diversi blocchi;
P_i	è la generica forza peso applicata (peso proprio del blocco, applicato nel suo baricentro, o un altro peso portato);
P_j	è la generica forza peso, non direttamente applicata sui blocchi, la cui massa, per effetto dell'azione sismica, genera una forza orizzontale sugli elementi della catena cinematica, in quanto non efficacemente trasmessa ad altre parti dell'edificio;
$\delta_{x,i}$	è lo spostamento virtuale orizzontale del punto di applicazione dell' i -esimo peso P_i , assumendo come verso positivo quello associato alla direzione secondo cui agisce l'azione sismica che attiva il meccanismo;
$\delta_{x,j}$	è lo spostamento virtuale orizzontale del punto di applicazione dell' j -esimo peso P_j , assumendo come verso positivo quello associato alla direzione secondo cui agisce l'azione sismica che attiva il meccanismo;
$\delta_{y,i}$	è lo spostamento virtuale verticale del punto di applicazione dell' i -esimo peso P_i , assunto positivo se verso l'alto;
F_h	è la generica forza esterna (in valore assoluto), applicata ad un blocco;
δ_h	è lo spostamento virtuale del punto dove è applicata la h -esima forza esterna, nella direzione della stessa, di segno positivo se con verso discorde;
L_{fi}	è il lavoro di eventuali forze interne.

2.8.2. Analisi cinematica non lineare

Al fine di conoscere la capacità di spostamento della struttura fino al collasso attraverso il meccanismo considerato, il moltiplicatore orizzontale α dei carichi può essere valutato non solo sulla configurazione iniziale, ma anche su configurazioni variate della catena cinematica, rappresentative dell'evoluzione del meccanismo e descritte dallo spostamento d_k di un punto di controllo del sistema. L'analisi deve essere condotta fino al raggiungimento della configurazione cui corrisponde l'annullamento del moltiplicatore α , in corrispondenza dello spostamento $d_{k,0}$.

In corrispondenza di ciascuna configurazione del cinematismo di blocchi rigidi, il valore del moltiplicatore α , può essere valutato utilizzando l'equazione [2.8.1], riferendosi alla geometria variata. L'analisi può essere svolta per via grafica, individuando la geometria del sistema nelle diverse configurazioni fino al collasso, o per via analitico-numerica, considerando una successione di rotazioni virtuali finite ed aggiornando progressivamente la geometria del sistema.

Se le diverse azioni (forze peso, azioni esterne o interne) vengono mantenute costanti all'evolversi del cinematismo, la curva che si ottiene è pressoché lineare; in tal caso, in via semplificata, è richiesta la sola valutazione dello spostamento $d_{k,0}$ per cui si ha l'annullamento del moltiplicatore, e la curva assume la seguente espressione:

$$\alpha = \alpha_o \left(1 - \frac{d_k}{d_{k,o}} \right) \quad [2.8.2]$$

Tale configurazione può essere ottenuta esprimendo la geometria in una generica configurazione variata, funzione della rotazione finita $\theta_{k,o}$, applicando il Principio dei Lavori Virtuali attraverso la [2.8.1], avendo posto $\alpha = 0$, e ricavando da tale equazione, in genere non lineare, l'incognita $\theta_{k,o}$.

Noto l'andamento del moltiplicatore orizzontale α dei carichi in funzione dello spostamento d_k del punto di controllo della struttura, deve essere definita la curva di capacità dell'oscillatore equivalente, come relazione tra l'accelerazione a^* e lo spostamento d^* .

La **massa partecipante** al cinematismo M^* può essere valutata considerando gli spostamenti virtuali dei punti di applicazione dei diversi pesi, associati al cinematismo, come una forma modale di vibrazione:

$$M^* = \frac{\left(\sum_{i=1}^n P_i \delta_{x,i} \right)^2}{g \sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta_{x,i}^2} \quad [2.8.3]$$

dove:

$n+m$ è il numero delle forze peso P_i applicate le cui masse, per effetto dell'azione sismica, generano forze orizzontali sugli elementi della catena cinematica;

$\delta_{x,i}$ è lo spostamento virtuale orizzontale del punto di applicazione dell' i -esimo peso P_i .

L'**accelerazione sismica spettrale** a_s^* si ottiene moltiplicando per l'accelerazione di gravità il moltiplicatore α e dividendolo per la frazione di massa partecipante al cinematismo.

L'accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo vale quindi:

$$a_o^* = \frac{\alpha_o \sum_{i=1}^{n+m} P_i}{M^* \cdot FC} \quad [2.8.4]$$

dove:

g : è l'accelerazione di gravità;

$e^* = gM^* / \sum_{i=1}^{n+m} P_i$ è la **frazione di massa partecipante** della struttura; [2.8.5]

FC è il fattore di confidenza.

Lo spostamento spettrale d^* dell'oscillatore equivalente può essere ottenuto come spostamento medio dei diversi punti nei quali sono applicati i pesi P_i , pesato sugli stessi. In via approssimata, noto lo spostamento del punto di controllo d_k è possibile definire lo **spostamento spettrale equivalente** con riferimento agli spostamenti virtuali valutati sulla configurazione iniziale:

$$d^* = d_k \frac{\sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta_{x,i}^2}{\delta_{x,k} \sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta_{x,i}} \quad [2.8.6]$$

dove n , m , P_i , $\delta_{x,i}$ sono già stati definiti e $\delta_{x,k}$ è lo spostamento virtuale orizzontale del punto k , assunto come riferimento per la determinazione dello spostamento d_k .

Nel caso in cui la curva presenti un andamento lineare [2.8.2], fatto che si verifica quando le diverse azioni vengono mantenute costanti, la curva di capacità assume la seguente espressione:

$$a_s^* = a_o^* \left(1 - \frac{d}{d_o^*} \right) \quad [2.8.7]$$

dove: d_o^* è lo spostamento spettrale equivalente corrispondente allo spostamento $d_{k,o}$.

La resistenza e la capacità di spostamento relativa allo Stato limite SLD e SLV è valutata sulla curva di capacità, in corrispondenza dei punti seguenti:

- SLD dalla accelerazione spettrale a_o^* , corrispondente all'attivazione del meccanismo di danno;
- SLV dallo spostamento spettrale d_u^* , corrispondente al minore fra gli spostamenti così definiti:

a) il 40% dello spostamento per cui si annulla l'accelerazione spettrale a_s^* , valutata su una curva in cui si considerino solamente le azioni di cui è verificata la presenza fino al collasso:

$$d_u^* = 0.4 d_o^*; \quad [2.8.8]$$

b) lo spostamento corrispondente a situazioni localmente incompatibili con la stabilità degli elementi della costruzione (ad esempio, sfilamento di travi), nei casi in cui questo sia valutabile.

Per i valori delle resistenze (f_m e τ_o) della muratura che adotteremo nelle verifiche per il LV2, vengono presi i valori medi dell'intervallo fornito dalla Tabella C8A.2.1 della *Circolare* e non verrà applicato il FC, così come è suggerito nella DGR n. 606 del 21/06/10 per interventi locali in edifici esistenti.

2.8.3. Verifiche di sicurezza

Analisi cinematica lineare

La verifica per l'analisi cinematica lineare consiste nel confrontare l'accelerazione spettrale che attiva il meccanismo a_o^* con l'accelerazione fornita da normativa, che rappresenta la domanda. In particolare il valore della domanda dipende dallo stato limite indagato e dalla posizione del macroelemento.

Nel caso in cui la verifica riguardi un elemento isolato o una porzione della costruzione comunque sostanzialmente appoggiata a terra, la verifica di sicurezza è soddisfatta se l'accelerazione spettrale a_o^* che attiva il meccanismo soddisfa la seguente disuguaglianza:

$$\bullet \text{ SLD} \quad a_o^* \geq a_g(P_{VR}) \cdot S \quad [2.8.9a]$$

$$\bullet \text{ SLV} \quad a_o^* \geq a_g(P_{VR}) \cdot S / q \quad [2.8.9b]$$

Se invece il meccanismo locale interessa una porzione della costruzione posta ad una certa quota, si deve tener conto del fatto che l'accelerazione assoluta, alla quota della porzione di edificio interessata dal cinematisimo, è in genere amplificata rispetto a quella al suolo. Una approssimazione accettabile consiste nel verificare, oltre alle [2.8.9], anche:

$$\bullet \text{ SLD} \quad a_o^* \geq S_e(T_1) \cdot \psi(Z) \cdot \gamma \quad [2.7.10a]$$

$$\bullet \text{ SLV} \quad a_o^* \geq S_e(T_1) \cdot \psi(Z) \cdot \gamma / q \quad [2.7.10b]$$

dove

- a_g è funzione della probabilità di superamento dello stato limite analizzato e della vita di riferimento;
- q è il fattore di struttura che, per questo livello di valutazione, la norma suggerisce di prendere pari a 2;
- S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e della categoria topografica;
- $S_e(T_1)$ lo spettro elastico, funzione della probabilità di superamento dello stato limite scelto (in questo caso 63% o 10%) e del periodo di riferimento V_R , calcolato per il periodo T_1 ;
- $\psi(Z)$ è il primo modo di vibrare nella direzione considerata, normalizzato ad uno in sommità; in assenza di valutazioni più accurate può essere assunto $\psi(Z) = Z/H$, dove H è l'altezza della struttura rispetto al piano di fondazione;
- γ è il corrispondente coefficiente di partecipazione modale che, in assenza di valutazioni più accurate, può essere assunto $\gamma = 3N/(2N + 1)$, con N numero di piani dell'edificio.

Analisi cinematica non lineare

Nel caso di analisi non lineare il confronto tra domanda e capacità della struttura non avviene più in termini di accelerazione, ma attraverso lo spostamento ultimo richiesto dalla normativa e quello che invece è in grado di sviluppare l'edificio. Anche in questo caso la normativa distingue la verifica in due casi a seconda della collocazione del macroelemento indagato.

In particolare la verifica di sicurezza dei meccanismi locali consiste nel confronto tra la capacità di spostamento ultimo d_u^* del meccanismo locale e la domanda di spostamento ottenuta dallo spettro di spostamento in corrispondenza del periodo secante T_s .

Noto:

d_s^* lo spostamento pari a $0.4 d_u^*$ (definito alla [2.8.8]);

a_s^* è l'accelerazione corrispondente a d_s^* , individuata sulla curva di capacità e definita attraverso la [2.8.7]);

è possibile calcolare il periodo secante come:

$$T_s = 2 \pi \sqrt{\frac{d_s^*}{a_s^*}} \quad [2.8.11]$$

La verifica consiste quindi nel controllare che la capacità di spostamento ultimo d_u^* sia maggiore della domanda $\Delta_d(T_s)$:

$$d_u^* \geq \Delta_d(T_s)$$

dove $\Delta_d(T_s)$ vale:

- per elementi isolati o poggiati a terra

$$\Delta_d(T_s) = S_{De}(T_s) \quad [2.8.12]$$

- per elementi posti a una certa quota

$$\Delta_d(T_s) = S_{De}(T_1) \cdot \psi(Z) \cdot \gamma \frac{\left(\frac{T_s}{T_1}\right)^2}{\sqrt{\left(1 - \frac{T_s}{T_1}\right)^2 + 0.02 \frac{T_s}{T_1}}} \quad [2.8.13]$$

In cui $S_{De}(T_s)$ è l'ordinata dello spettro di risposta elastico in termini di spostamento.

2.8.4. Meccanismo di ribaltamento semplice

Il meccanismo si manifesta attraverso la rotazione rigida di intere facciate o porzioni di pareti rispetto ad assi, in prevalenza orizzontali, alla base di esse e che percorrono la struttura muraria sollecitata da azioni fuori dal piano.

Questo meccanismo è da analizzare negli edifici in cui sia stata riscontrata l'assenza di vincoli in sommità e di collegamenti tra le pareti ortogonali. Altri elementi che concorrono a favorire questo meccanismo sono l'assenza di cordoli o catene di piano, la presenza di orizzontamenti deformabili e mal collegati, intersezioni murarie di cattiva qualità, elementi voltati o archi le cui spinte non siano contrastate, e murature a sacco o con paramenti mal collegati.

L'avvenuta attivazione del meccanismo è segnalata da lesioni verticali in corrispondenza delle intersezioni murarie, da fuori piombo della parete e dallo sfilamento delle travi degli orizzontamenti.

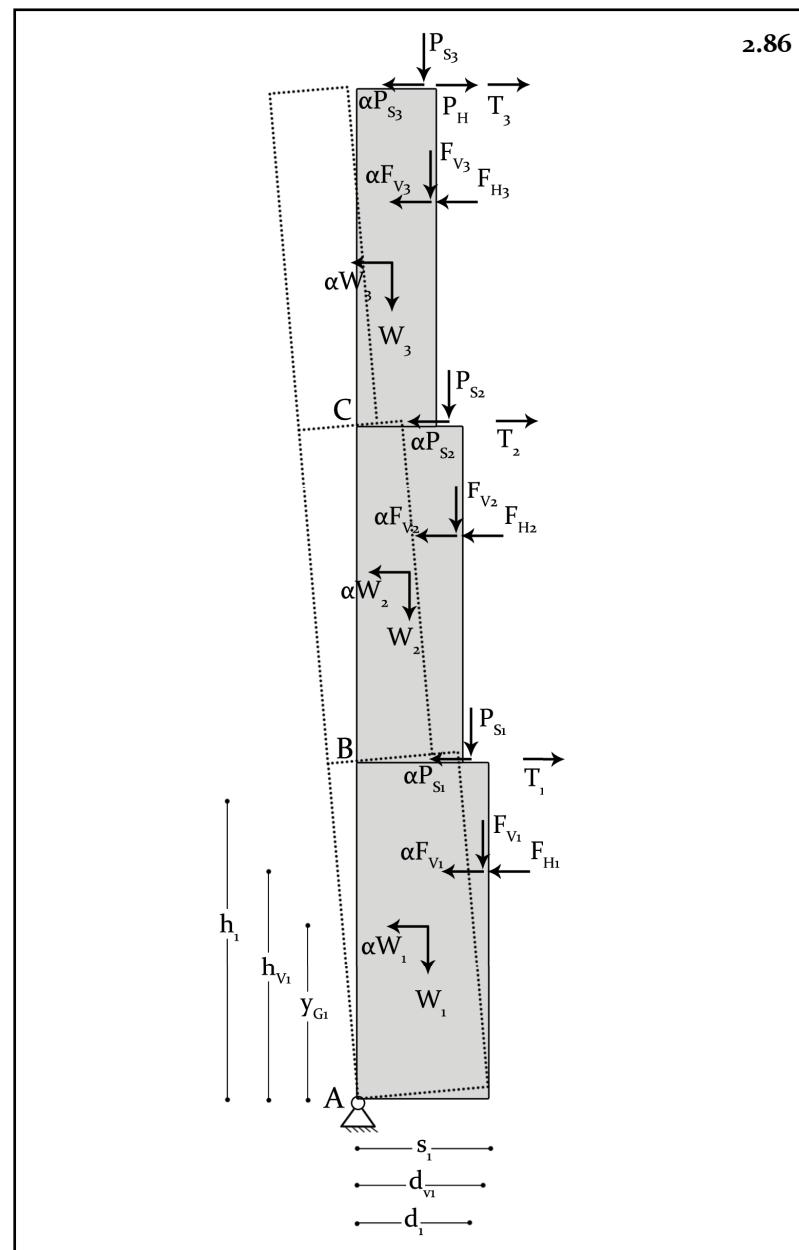
Nel caso in esame andremo a valutare il comportamento di tutti e tre i prospetti liberi (est, sud e ovest) nei confronti di questo meccanismo: come è stato descritto nell'analisi del quadro fessurativo, la parete che preoccupa maggiormente nei confronti di questo meccanismo è quella posteriore, per la presenza di molte lesioni e di un fuori piombo importante, ma la verifica verrà estesa anche agli altri fronti, dato che non è stato possibile accertare il tiro delle catene esistenti, il grado di connessione degli orizzontamenti e a causa della presenza di alcune volte le cui spinte favoriscono

questo meccanismo.

Il ribaltamento della parete può avvenire secondo diverse modalità: può interessare uno o più livelli, in relazione alla presenza di collegamento ai diversi orizzontamenti, può coinvolgere l'intero spessore del muro o il solo paramento esterno, e assumere diverse geometrie. Nel caso in esame le pareti sono costituite da muratura in mattoni pieni, quindi il meccanismo interessa l'intero spessore murario; invece sarà studiato, per ogni prospetto, il ribaltamento dei singoli livelli: partendo da quello più in alto, valutato singolarmente, si procede poi ad analizzare anche quelli sottostanti per giungere in ultima analisi a studiare il ribaltamento dell'intera parete.

Lo schema di calcolo è riportato in *Figura 2.86* e il significato dei diversi simboli è il seguente:

α	è il moltiplicatore orizzontale dei carichi agenti sui macroelementi;
n	è il numero di piani interessati dal cinematismo;
W_i	è il peso proprio della parete al piano i -esimo o del macroelemento i -esimo;
F_{Vi}	è la componente verticale della spinta di archi o volte sulla parete al piano i -esimo;
F_{Hi}	è la componente orizzontale della spinta di archi o volte sulla parete al piano i -esimo;
P_{Si}	è il peso del solaio agente sulla parete al piano i -esimo;
P_H	rappresenta la spinta statica trasmessa dalla copertura in



testa al macroelemento;

T_i rappresenta l'azione dei tiranti eventualmente presenti in testa alla parete del piano i -esimo;

s_i è lo spessore della parete al piano i -esimo;

h_i è il braccio verticale dell'azione trasmessa dal solaio e/o dal tirante alla parete al piano i -esimo oppure è l'altezza del macroelemento i -esimo;

x_{Gi} è il braccio orizzontale del peso proprio del corpo i -esimo;

y_{Gi} è il braccio verticale del peso proprio del corpo i -esimo;

d_i è il braccio orizzontale del carico trasmesso dal solaio sulla parete al piano i -esimo;

h_{Vi} è il braccio verticale della spinta di archi o volte al piano i -esimo;

d_{Vi} è il braccio orizzontale delle azioni trasmesse da archi o volte al piano i -esimo.

Ribaltamento semplice della facciata (prospetto est)

In seguito è descritto il procedimento adottato per la valutazione LV2 per il meccanismo di ribaltamento semplice, prendendo come esempio il caso della facciata. In *Appendice C.2.1* sono riportate le analisi del prospetto sud e del prospetto ovest.

La facciata è stata studiata complessivamente, supponendo il ribaltamento di tutta la lunghezza della parete, dal momento che durante la fase conoscitiva non sono emersi elementi che potessero indurre a pensare che la continuità della compagine muraria sia

Figura 2.86. Schema del meccanismo di ribaltamento semplice.

stata compromessa.

La parete è costituita da tre livelli e l'asse di rotazione è stato considerato in corrispondenza dell'inizio della pavimentazione esterna, ossia alla quota -0.07 m rispetto al caposaldo mille collocato in piazza dei Cavalieri (*Figura 2.87*). Il primo livello risulta alto 5.35 m, il secondo 4.58 m e il terzo 3.86 m. Per ogni livello sono stati individuati i maschi murari, le loro caratteristiche geometriche e meccaniche, e sono stati classificati in base al livello in cui si trovano (1, 2 o 3), alla parete di interesse (Est, Sud o Ovest) e ad una lettera minuscola (a, b, c ...) (*Figura 2.88*).

Su tutti e tre i piani gli orizzontamenti scaricano in facciata, mentre non sono presenti spinte di volte; la copertura scarica prevalentemente in direzione ortogonale alla parete per cui la spinta di copertura è limitata alla sola area di influenza dei travicelli. Si rimanda alla *Tabella 2.12* in cui sono riportate le caratteristiche geometriche e meccaniche di ogni maschio murario e i pesi e le azioni a cui sono soggetti.

La parete risulta quindi interessata da un sistema di forze verticali e orizzontali, tra cui le azioni sismiche proporzionali ai pesi gravitazionali, che produce un momento rispetto all'asse di rotazione che coincide con la cerniera A. Questo momento, a seconda delle dimensioni dei bracci e delle altezze dei punti di applicazione delle diverse forze, può essere stabilizzante M_s o ribaltante M_R .

Il momento stabilizzante M_s è dato da:

$$M_s = \underbrace{\sum_{i=1}^n W_i \cdot \frac{S_i}{2}}_{\text{peso proprio}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n F_{Vi} \cdot d_{Vi}}_{\text{archi e volte}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n P_{Si} \cdot d_i}_{\text{solaio}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n T_i \cdot h_i}_{\text{tiranti}}$$

[2.8.14]

Il momento ribaltante è ottenuto dai pesi gravitazionali, a cui si applica il moltiplicatore α , e dalle spinte di copertura e volte:

$$M_R = \alpha \cdot \left[\underbrace{\sum_{i=1}^n W_i \cdot y_{Gi}}_{\text{peso proprio}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n F_{Vi} \cdot h_{Vi}}_{\text{archi e volte}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n P_{Si} \cdot h_i}_{\text{solaio}} \right] + \underbrace{\sum_{i=1}^n F_{Hi} \cdot h_{Vi}}_{\text{archi e volte}} + \underbrace{P_H \cdot h_i}_{\text{copertura}}$$

[2.8.15]

Il moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o , che porta all'attivazione del meccanismo locale di danno, si ottiene quando momento stabilizzante e ribaltante si uguagliano in valore assoluto, ossia quando il sistema diventa labile e un ulteriore incremento di α comincerebbe a far ruotare il corpo.

Analiticamente α_o si ottiene da:

$$\alpha_o = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \cdot \frac{S_i}{2} + \sum_{i=1}^n F_{Vi} \cdot d_{Vi} + \sum_{i=1}^n P_{Si} \cdot d_i + \sum_{i=1}^n T_i \cdot h_i - \sum_{i=1}^n F_{Hi} \cdot h_{Vi} - P_H \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n W_i \cdot y_{Gi} + \sum_{i=1}^n F_{Vi} \cdot h_{Vi} + \sum_{i=1}^n P_{Si} \cdot h_i}$$

[2.8.16]

I passaggi matematici per determinare α_o sono riportati in *Tabella 2.13*, si ottiene:

$$\alpha_o = 0.043$$

A questo punto, per poter condurre le verifiche è necessario ricondursi all'accelerazione sismica spettrale a_o^* attraverso la

[2.8.5] e quindi calcolare gli spostamenti virtuali orizzontali dei pesi P_i . Considerando una rotazione virtuale della parete rispetto alla cerniera posta al piede della stessa, è possibile determinare gli spostamenti $\delta_{x,i}$ dei diversi pesi P_i come

$$\delta_{x,i} = \theta \cdot h_{p_i}$$

dove

h_{p_i} rappresenta la quota del punto di applicazione della forza P_i ;

θ è la rotazione virtuale della parete, calcolata assumendo

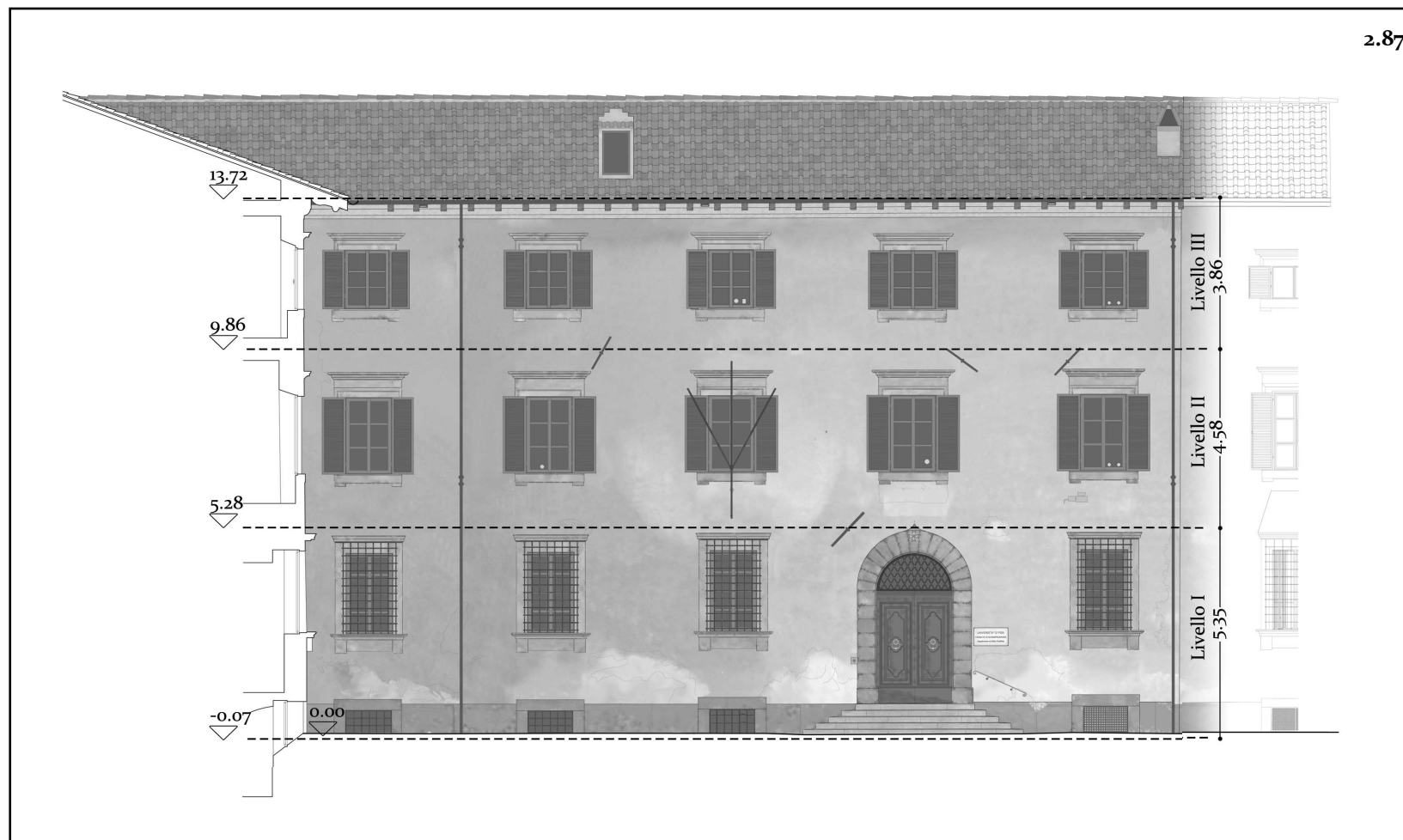


Figura 2.87. Indicazione dei tre livelli di cui è composta la facciata e delle cerniere orizzontali rispetto a cui sono stati calcolati i ribaltamenti del prospetto.

uno spostamento unitario, per il punto di applicazione del carico più alto, rispetto alla cerniera al piede:

$$\theta = 1/h_{\max}$$

A questo punto è possibile calcolare la massa partecipante M^* e la frazione di massa partecipante e^* attraverso le equazioni [2.8.3] e [2.8.5], i cui risultati sono riportati in *Tabella 2.13*.

L'accelerazione sismica spettrale ottenuta per il meccanismo di ribaltamento semplice della facciate è

$$a_o^* = \frac{\alpha_o \cdot g}{e^* \cdot FC} = 0.401 \text{ m/s}^2$$

Per proseguire la verifica anche in campo non lineare è necessario seguire l'evoluzione del cinematismo considerando una successione di rotazioni virtuali finite e aggiornando conseguentemente la geometria variata del sistema e il relativo valore del moltiplicatore α .

Si suppone cioè un angolo di rotazione θ_k e, tramite relazioni trigonometriche, si valutano i valori dei bracci dei diversi carichi che agiscono sulla parete e i valori del momento ribaltante e del momento stabilizzante e da questi il moltiplicatore dei carichi relativo.

Chiaramente il coefficiente di amplificazione tenderà a ridursi all'aumentare dell'angolo, in quanto il cinematismo è ormai in atto e quindi è necessaria una forza minore rispetto a quella che serve per attivarlo o per provocare le prime rotazioni. È possibile seguire l'evoluzione del meccanismo fino all'annullamento di α .

La *Circolare* consente però di determinare il valore di $\theta_{k,o}$, (angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$) in maniera semplificata, supponendo che si mantengano costanti le diverse azioni all'evolversi del cinematismo.

Il valore di $\theta_{k,o}$ è determinato imponendo l'uguaglianza tra M_s e M_R , in cui il moltiplicatore α è posto uguale a zero. Tutte le restanti incognite (bracci e angoli di applicazione dei carichi) possono essere espresse in funzione di $\theta_{k,o}$, che perciò viene ricavato annullando la seguente equazione: [2.8.17]

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^n \underbrace{W_i \cdot R_{Wi} \cos(\beta_{Wi} + \theta_{k,o})}_{\text{peso proprio}} + \sum_{i=1}^n \underbrace{F_{Vi} \cdot R_{Fi} \cos(\beta_{Fi} + \theta_{k,o})}_{\text{archi e volte componente verticale}} + \\ & + \sum_{i=1}^n \underbrace{P_{Si} \cdot R_{PSi} \cos(\beta_{PSi} + \theta_{k,o})}_{\text{solaio}} + \sum_{i=1}^n \underbrace{T_i \cdot R_{Ti} \sin(\beta_{Ti} + \theta_{k,o})}_{\text{tiranti}} - \\ & - \sum_{i=1}^n \underbrace{F_{Hi} \cdot R_{Fi} \sin(\beta_{Fi} + \theta_{k,o})}_{\text{archi e volte componente orizzontale}} - \underbrace{P_H \cdot R_H \sin(\beta_H + \theta_{k,o})}_{\text{copertura}} \end{aligned}$$

dove

R_i è l'i-esimo raggio che unisce il centro di rotazione con il punto di applicazione della i-esima forza P_i .

β_i è l'angolo formato dal raggio R_i con l'orizzontale, nella posizione di equilibrio (per $\theta_k = 0$).

Risolvendo si ottiene

$$\theta_{k,o} = 2.47^\circ = 0.04 \text{ rad}$$

(Tabella 2.14)

Per poter definire la curva di capacità è necessario esprimere gli spostamenti dell'edificio rispetto a un punto rappresentativo della struttura: il punto di controllo.

L'altezza del punto di controllo $h_{k,o}$ viene calcolata facendo una media pesata dei carichi P_i che generano forze orizzontali con la loro altezza h_i rispetto all'asse di rotazione:

$$h_{k,o} = \frac{\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^{n+m} P_i} = 7.07 \text{ m}$$

Lo spostamento orizzontale in corrispondenza del punto di

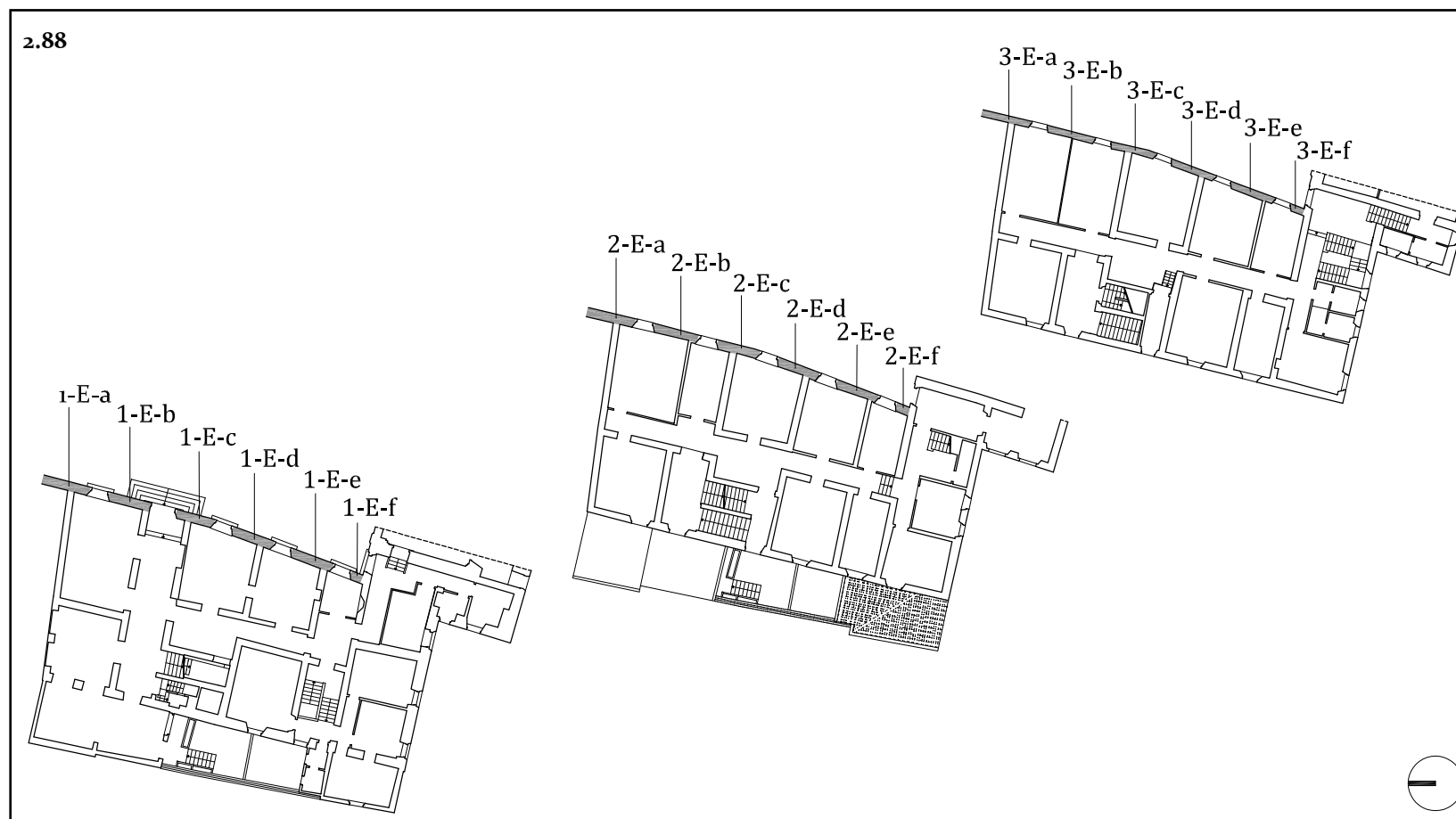


Figura 2.88. Pianta del piano terra, primo e secondo con indicazione dei maschi murari che compongono la facciata.

controllo, $d_{k,o}$, si ottiene di conseguenza come

$$d_{k,o} = h_{k,o} \cdot \tan \theta_{k,o} = 0.31 \text{ m}$$

$$\delta_{x,k} = h_{k,o} \cdot \theta = 0.51$$

Si rimanda alla *Figura 2.89* per apprezzare l'andamento del moltiplicatore dei carichi con lo spostamento del punto di controllo; come si può vedere la curva ha un andamento lineare decrescente che dipende dal fatto di aver considerato costanti le

azioni durante lo sviluppo del meccanismo.

A questo punto si calcola lo spostamento spettrale d_o^* dell'oscillatore equivalente. In via approssimata, noto lo spostamento del punto di controllo $d_{k,o}$, è possibile definire lo spostamento equivalente con riferimento agli spostamenti virtuali valutati nella configurazione iniziale ($\delta_{x,i}$):

$$d_o^* = d_{k,o} \frac{\sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta_{x,i}^2}{\sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta_{x,i}} = 0.39 \text{ m} \quad [2.8.18]$$

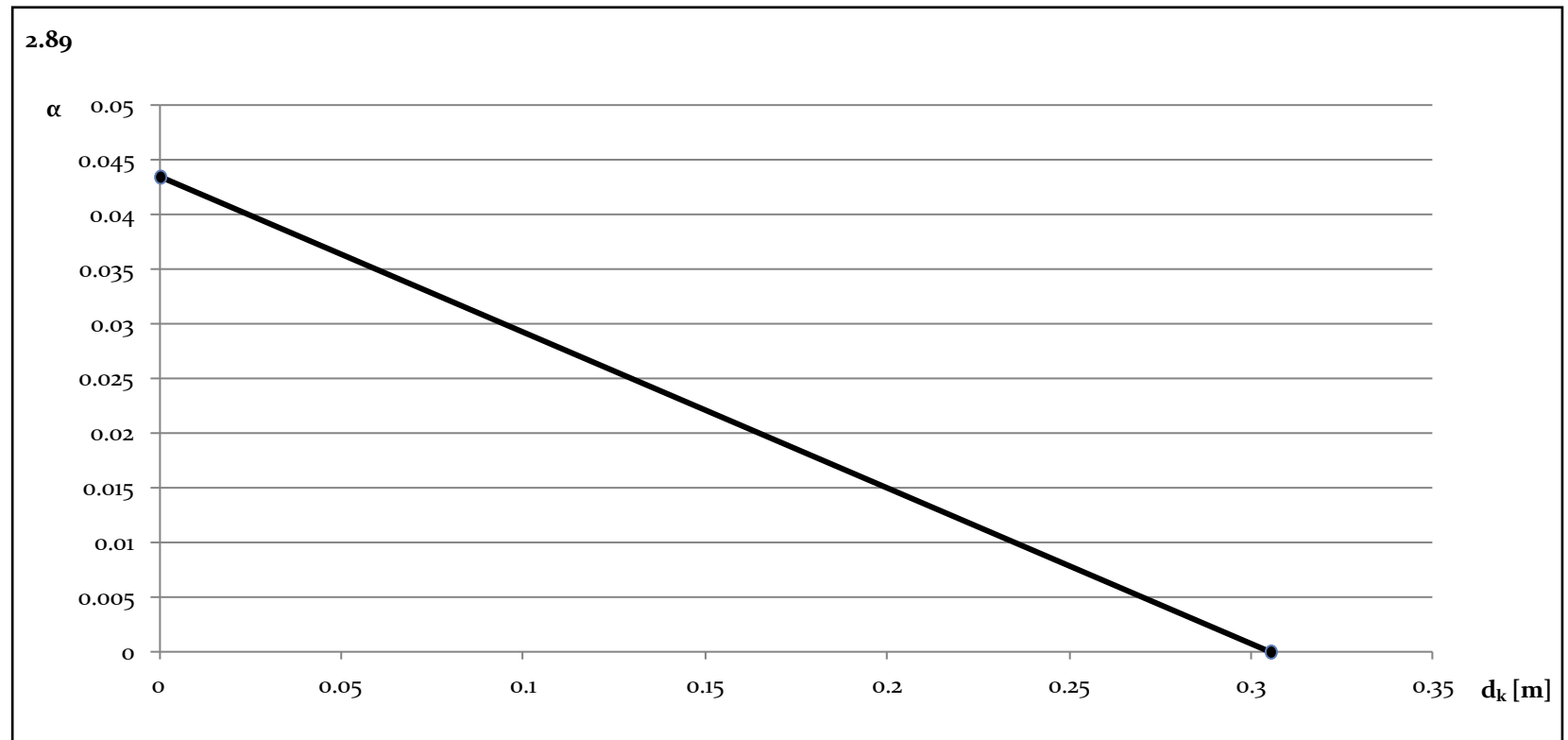


Figura 2.89. Andamento del moltiplicatore dei carichi con lo spostamento del punto di controllo.

Tabella 2.12. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice dei livelli I, II e III di facciata)

Facciata			Livello I					
R. semplice, Livelli: I, II, III			1-E-a	1-E-b	1-E-c	1-E-d	1-E-e	1-E-f
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18	18	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160	160	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250	250	250	250	250
Area della parete	A _i	[m ²]	2.45	2.07	1.83	2.12	2.19	0.51
Spessore della parete	s _i	[m]	0.69	0.66	0.66	0.68	0.69	0.64
Altezza di interpiano	h _i	[m]	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.36	0.36	0.38	1.44	2.02	0.96
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.11	0.11	0.11	0.45	0.67	0.33
Volume totale della muratura		[m ³]	13.57	11.54	10.28	13.23	14.41	4.02
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d _i	[m]	0.59	0.56	0.56	0.58	0.59	0.54
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d _{vi}	[m]	-	-	-	-	-	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h _i	[m]	4.94	4.94	5.06	5.06	4.76	4.01

Livello II						Livello III					
2-E-a	2-E-b	2-E-c	2-E-d	2-E-e	2-E-f	3-E-a	3-E-b	3-E-c	3-E-d	3-E-e	3-E-f
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
2.45	1.95	2.05	1.95	1.87	0.62	1.82	1.72	1.63	1.64	1.73	0.47
0.69	0.64	0.67	0.67	0.59	0.64	0.50	0.50	0.50	0.50	0.52	0.50
4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86
0.24	0.52	0.52	0.47	0.47	0.23	0.15	0.30	0.30	0.31	0.29	0.14
0.62	1.24	1.26	1.27	1.14	0.63	0.46	0.92	0.90	0.92	0.95	0.47
12.08	10.69	11.16	10.67	10.17	3.71	7.64	7.86	7.49	7.56	7.92	2.43
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.59	0.54	0.57	0.57	0.49	0.54	0.40	0.40	0.40	0.40	0.42	0.40
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.31	9.31	9.67	9.67	9.17	9.22	13.16	13.23	13.16	13.16	13.36	13.35

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{Vi}		-	-	-	-	-	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi}	[m]	2.68	2.68	2.68	2.68	2.68	2.68
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	244.25	207.66	185.09	238.17	259.35	72.41
Carico trasmesso dal soffitto al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	26.06	32.26	40.96	42.60	26.60	0.00
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-	-	-	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	-	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-	-	-	-	-

Tabella 2.13. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli I, II e III di facciata)

Facciata	Livello I						
R. semplice, Livelli: I, II, III	1-E-a	1-E-b	1-E-c	1-E-d	1-E-e	1-E-f	2-E-a
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	84.27	68.53	61.08	80.98	89.47	23.17	74.99
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	15.38	18.07	22.94	24.71	15.69	0.00	7.78
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	653.37	555.48	495.11	637.09	693.75	193.70	1660.57
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	128.74	159.36	207.26	215.56	126.62	0.00	122.80

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	11.86	11.86	11.86	11.86	11.86	11.86
217.35	192.36	200.93	192.09	183.11	66.69	137.50	141.51	134.84	136.13	142.58	43.76
13.19	83.62	45.21	42.77	49.29	8.16	10.73	44.64	27.30	25.80	38.38	9.33
-	-	-	-	-	-	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Livello II					Livello III						$\sum_{i=1}^n$
2-E-b	2-E-c	2-E-d	2-E-e	2-E-f	3-E-a	3-E-b	3-E-c	3-E-d	3-E-e	3-E-f	
61.55	67.31	64.35	54.02	21.34	34.37	35.38	33.71	34.03	37.07	10.94	936.56
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45.15	25.77	24.38	24.15	4.41	4.29	17.86	10.92	10.32	16.12	3.73	291.66
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1469.62	1535.10	1467.57	1398.95	509.55	1630.75	1678.30	1599.20	1614.54	1690.95	519.01	20002.59
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
778.50	437.18	413.59	451.99	75.24	141.21	590.59	359.27	339.53	512.76	124.56	5184.72

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-

$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.55
$\delta_{x,i}$ solaio	0.36	0.36	0.37	0.37	0.35	0.29	0.68
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	47.38	40.28	35.90	46.20	50.31	14.05	120.42
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	9.34	11.56	15.03	15.63	9.18	0.00	8.90
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	9.19	7.81	6.96	8.96	9.76	2.72	66.71
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	3.34	4.14	5.51	5.74	3.17	0.00	6.01
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-

peso totale	[kN]	270.31	239.92	226.05	280.77	285.95	72.41	230.54
-------------	------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--------

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	22.46	22.58	22.46	22.46	22.81	22.79	135.57
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_0											0.043
0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	
0.68	0.70	0.70	0.66	0.67	0.95	0.96	0.95	0.95	0.97	0.97	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
106.57	111.32	106.42	101.45	36.95	118.26	121.70	115.97	117.08	122.62	37.64	
56.45	31.70	29.99	32.78	5.46	10.24	42.83	26.05	24.62	37.18	9.03	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
59.04	61.67	58.96	56.20	20.47	101.71	104.67	99.74	100.69	105.46	32.37	
38.11	22.23	21.03	21.80	3.65	9.77	41.09	24.86	23.50	36.02	8.74	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]											285330.28
275.98	246.14	234.86	232.40	74.85	148.23	186.15	162.14	161.93	180.96	53.09	3562.67
frazione di massa partecipante e^*											0.79
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_0^* [m/s ²]											0.401

Tabella 2.14. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II e III di facciata)

Facciata			Livello I					
R. semplice, Livelli: I, II, III			1-E-a	1-E-b	1-E-c	1-E-d	1-E-e	1-E-f
R_{Wi} peso proprio	[m]		2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.69
R_{Psi} solaio	[m]		4.98	4.97	5.09	5.09	4.80	4.05
R_{Fi} archi e volte	[m]		-	-	-	-	-	-
R_H copertura	[m]							
β_{Wi} peso proprio	[rad]		1.44	1.45	1.45	1.44	1.44	1.45
β_{Psi} solaio	[rad]		1.45	1.46	1.46	1.46	1.45	1.44
β_{Fi} archi e volte	[rad]		-	-	-	-	-	-
β_H copertura	[rad]		-	-	-	-	-	-
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	244.25	207.66	185.09	238.17	259.35	72.41
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	26.06	32.26	40.96	42.60	26.60	0.00
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-	-	-	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	-	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-	-	-	-	-

Livello II					Livello III					
2-E-b	2-E-c	2-E-d	2-E-e	2-E-f	3-E-a	3-E-b	3-E-c	3-E-d	3-E-e	3-E-f
7.65	7.65	7.65	7.65	7.65	11.86	11.86	11.86	11.86	11.86	11.86
9.33	9.69	9.69	9.18	9.24	13.17	13.24	13.17	13.17	13.37	13.36
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					13.79	13.79	13.79	13.79	13.79	13.79
1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
1.51	1.51	1.51	1.52	1.51	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
192.36	200.93	192.09	183.11	66.69	137.50	141.51	134.84	136.13	142.58	43.76
83.62	45.21	42.77	49.29	8.16	10.73	44.64	27.30	25.80	38.38	9.33
-	-	-	-	-	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
										$\theta_{k,o}$ [rad]
										$\theta_{k,o}$ [°]

Verifiche di sicurezza

La verifica in campo lineare consiste nel confronto tra l'accelerazione sismica spettrale a_o^* e l'accelerazione ricavata dagli spettri di risposta di normativa relativi allo stato limite indagato.
Nel caso in esame (verifica di tutta la facciata) l'elemento è poggiato a terra, la richiesta in termini di accelerazione è:

- SLD $a_{SLD} = a_g(P_{VR}) \cdot S = 0.824 \text{ m/s}^2$
- SLV $a_{SLV} = a_g(P_{VR}) \cdot S / q = 0.918 \text{ m/s}^2$

La verifica in campo non lineare è invece effettuata attraverso il confronto tra capacità e domanda in termini di spostamento.
Lo spostamento spettrale ultimo d_u^* , da confrontare con i valori di domanda richiesti dalla normativa, è definito come

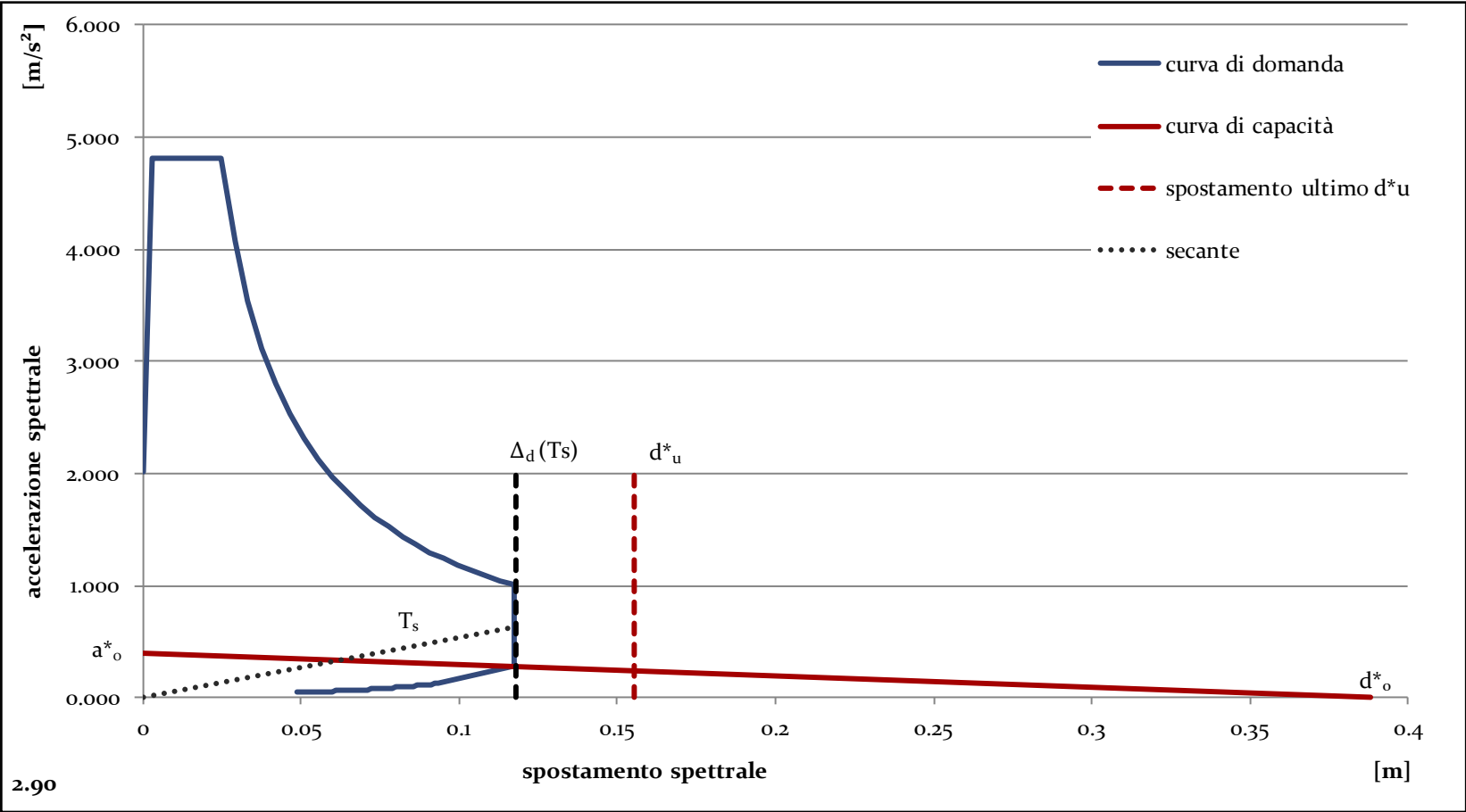


Figura 2.90. Curva di capacità e curva di domanda e altri parametri coinvolti nella verifica in campo non lineare.

$$d_u^* = 0.4 \cdot d_o^* = 0.16 \text{ m}$$

La domanda di spostamento è valutata sullo spettro in corrispondenza del periodo secante, attraverso le equazioni [2.8.7], [2.8.8], [2.8.11] è possibile quindi ricavare i seguenti dati:

$$\begin{aligned} d_s^* &= 0.4 \cdot d_u^* = 0.06 \text{ m} \\ a_s^* &= a_o^* (1 - d^*/d_o^*) = 0.337 \text{ m/s}^2 \\ T_s &= 2 \pi \sqrt{\frac{d_s^*}{a_s^*}} = 2.698 \text{ s} \end{aligned}$$

Dal momento che la facciata poggia a terra, la domanda di spostamento è pari a:

$$\Delta_d(T_s) = S_{De}(T_s) = S_e(T_s) \cdot \left(\frac{T_s}{2\pi}\right)^2 = 0.12 \text{ m}$$

Tendendo conto del fatto che il periodo T_s è maggiore di T_D e quindi lo spettro elastico in termini di accelerazione è calcolato come

$$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

In *Figura 2.90* è possibile apprezzare la curva di capacità e di domanda, dalla quale emerge con più chiarezza il significato dei diversi fattori che entrano in gioco nella verifica in campo non lineare.

Nella *Tabella 2.17* sono riportati gli esiti delle verifiche; come si può vedere, nel caso di ribaltamento della facciata, considerando che il cinematismo interessa tutti e tre i livelli che la compongono, la verifica non risulta soddisfatta in campo lineare, mentre in campo

Tabella 2.15. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II e III di facciata)

SLD	$a_g(P_{VR})$	0.056 g
	$S_e(T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2
	$a_g(P_{VR})$	0.137 g
	$S_e(T_1)$	0.49 g
	S	1.366
	T_1	0.358 s
	γ	1.3
	$\Psi(Z)$	0.86
	H	13.79 m
	Z	11.86 m

non lineare la struttura è in grado di fornire uno spostamento che eccede del 32% il valore richiesto dalla normativa.

Il procedimento appena illustrato è ripetuto per i livelli superiori, quindi è stato studiato il ribaltamento del II° e III° livello e infine solamente di

Tabella 2.16. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II e III di facciata)

$\theta_{k,o}$	0.04 rad
$\theta_{k,o}$	2.47 °
$h_{k,o}$	7.07 m
$d_{k,o}$	0.31 m
$\delta_{x,k}$	0.51
a_o^*	0.401 m/s ²
d_o^*	0.39 m
d_u^*	0.16 m
d_s^*	0.06 m
a_s^*	0.337 m/s ²
T_s	2.698 s
T_1	0.358 s
$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$S_e(T_1)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.065 g
$\Psi(Z)$	0.86
H	13.79 m
Z	11.86 m
γ	1.3

Tabella 2.17. Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare

Facciata Ribaltamento semplice	Livelli I-II-III			Livelli II-III			Livelli III		
	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare
	SLD	SLV		SLD	SLV		SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	0.401	0.401	0.16	0.617	0.617	0.14	0.853	0.853	0.10
domanda [m/s ²]	0.824	0.918	0.12	1.882	2.145	0.10	2.332	2.658	0.09
verifica	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
capacità/domanda [%]	49	44	132	33	29	148	37	32	106

quello più alto (III°).

Come si può vedere dalla *Tabella 2.17* anche nelle altre due analisi dei livelli superiori la verifica risulta soddisfatta in campo non lineare mentre non lo è in campo lineare.

Ribaltamento semplice del prospetto posteriore (ovest)

Lo stesso procedimento di verifica è stato applicato al prospetto posteriore. In questo caso i livelli che interessano il meccanismo di ribaltamento sono quattro, in quanto i locali del piano scantinato sono quasi completamente fuori terra.

Nella verifica non sono state messe in conto le azioni dei tiranti, in quanto non sono note, ed anche i solai, su quasi tutti i livelli, hanno verso di orditura parallelo al prospetto e quindi scaricano prevalentemente sui muri di spina. Un elemento che invece

condiziona molto questo tipo di meccanismo è la presenza delle volte a botte di copertura delle scale principali, in corrispondenza delle quali è emerso un significativo quadro fessurativo, come già descritto.

La trattazione della verifica è più articolata su questo fronte a causa della presenza dei volumi addossati; per questa ragione è stato deciso di suddividere il prospetto in tre macroblocchi e di studiarne separatamente il meccanismo di ribaltamento. Per la fascia centrale è stato supposto il ribaltamento dell'intero fronte, ossia di tutti e quattro i livelli, rispetto una cerniera posta alla base dell'edificio, a una quota di -0.07 m. Per la fascia sinistra invece è stato ipotizzato che i volumi presenti al piano terra impediscano che il ribaltamento coinvolga l'intera altezza e quindi è stato studiato il ribaltamento dei soli due livelli superiori, rispetto a una cerniera collocata in corrispondenza del piano di calpestio del primo piano, a quota

5.38 m. Una porzione di muratura, coincidente con la parete che delimita il vano scale, è stata considerata sia nel meccanismo della fascia mediana che in quello di sinistra, non essendo possibile definire in maniera univoca come si comporta questo maschio murario in caso di sisma. Lateralmente invece la fascia di sinistra termina in corrispondenza con l'inizio del Collegio Puteano, dove è presente una grossa lesione che giustifica tale schematizzazione. Stesse considerazioni sono state fatte per la parte di destra, in cui la verifica coinvolge solo gli ultimi due livelli, considerando una cerniera posta a una quota superiore di 6.03 m, a causa della maggior altezza del volume addossato e della sopraelevazione dei locali del primo piano in questa zona dell'edificio. In *Figura 2.91* sono illustrati i tre macroblocchi che sono stati studiati e le cui verifiche sono riportate in *Appendice C.2.2*.

Anche su questo prospetto, per ogni macroblocco, è stato studiato il comportamento complessivo di tutta la parete e poi delle sole parti superiori, considerando ogni volta un livello in meno, fino allo studio del ribaltamento del solo IV° livello.

Gli esiti delle verifiche non sono positivi né in campo lineare né in campo non lineare: nessuna verifica è soddisfatta in tutte e tre le fasce e per tutte le combinazioni di livelli, ad esclusione della fascia di destra in cui, sia il meccanismo del III° e IV° livello, sia quello del IV°, in campo non lineare risultano soddisfatte (*Tabella 2.18*).

Il peggiore esito delle verifiche, rispetto a quanto ottenuto in facciata, conferma quanto era già emerso dall'analisi del quadro fessurativo.

Ribaltamento semplice del prospetto sud

È stato analizzato infine il meccanismo di ribaltamento semplice del prospetto sud. In questo caso il ribaltamento coinvolge l'intero fronte, inteso come la parte di pertinenza dell'ex Collegio Pacinotti ed escludendo il prospetto del palazzo del Consiglio dei Dodici, che non è compreso nell'analisi che si sta conducendo, ed in ogni caso consisterebbero in due meccanismi separati in quanto i due prospetti non sono allineati.

In questo caso i livelli interessati sono cinque dal momento che, oltre ai locali del piano scantinato, è stata considerata anche l'area del sottotetto che ha un'altezza non trascurabile rispetto a quanto avviene negli altri due prospetti (*Figura 2.92*).

Il tiro dei tiranti non è stato messo in conto, così come la copertura, considerata solo come peso gravitazionale e non come spinta orizzontale. La maggior parte dei solai ha verso di orditura perpendicolare al fronte e quindi scarica il peso su questo prospetto, in particolare sono presenti delle volte a botte in corrispondenza del livello dei mezzanini (livello II) che quindi generano una spinta che favorisce il meccanismo.

Il ribaltamento è considerato rispetto a una cerniera posta al piede della parete a quota -0.30 m.

Il procedimento svolto per la verifica è quello illustrato per il caso della facciata ed è possibile controllarne i passaggi e risultati in *Appendice C.2.3*.

L'esito delle verifiche è migliore rispetto a quello ottenuto per il

2.91

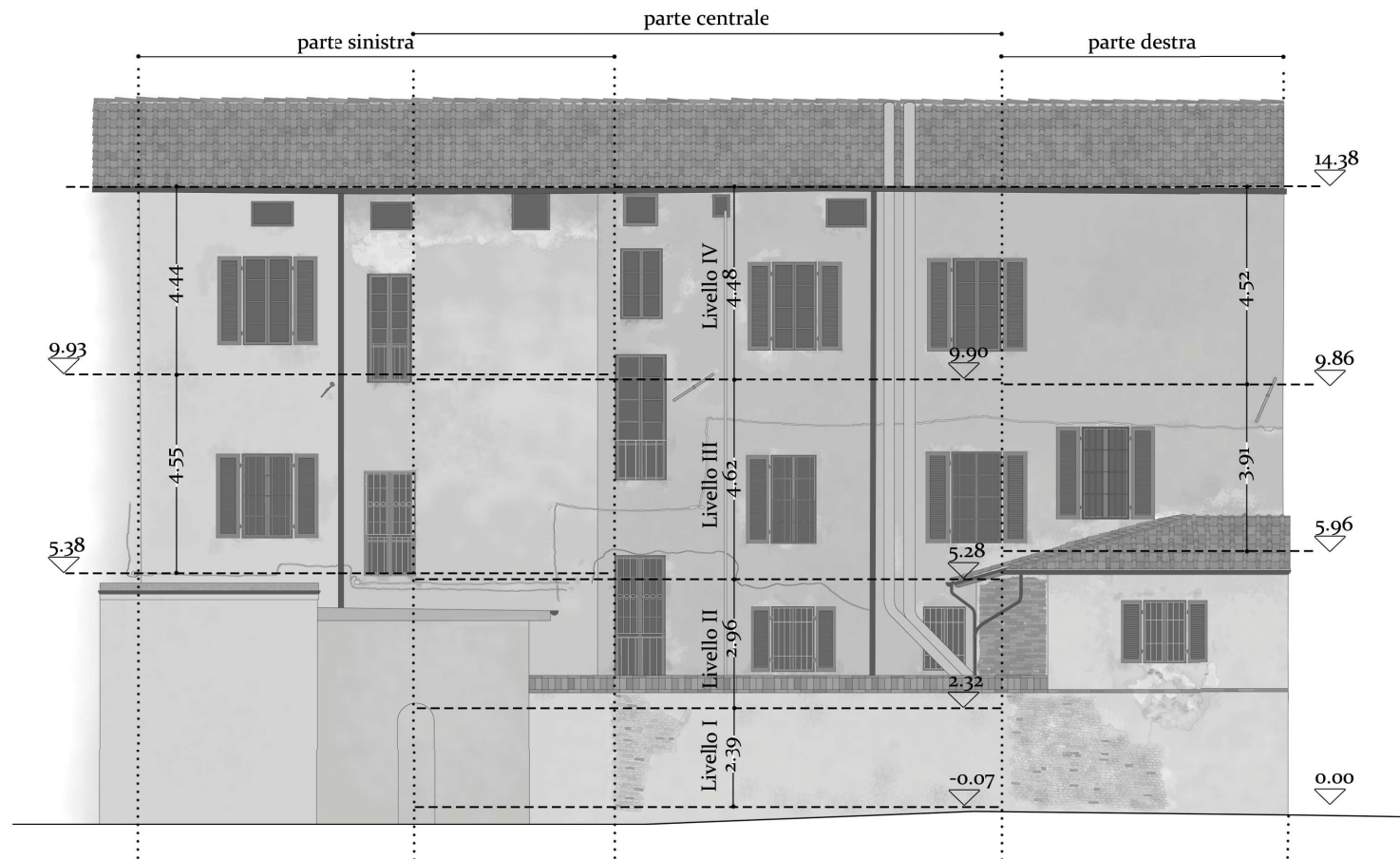


Figura 2.91. Indicazione dei quattro livelli di cui è composto il prospetto e delle cerniere orizzontali rispetto a cui sono stati calcolati i ribaltamenti.

prospetto posteriore: nelle varie combinazioni che coinvolgono più livelli (partendo da quello più alto, il quinto, fino ad indagare tutta l'altezza), le verifiche in campo non lineare risultano soddisfatte

mentre non lo sono quelle in campo lineare, né per lo SLD, né per lo SLV (Tabella 2.19).

2.92

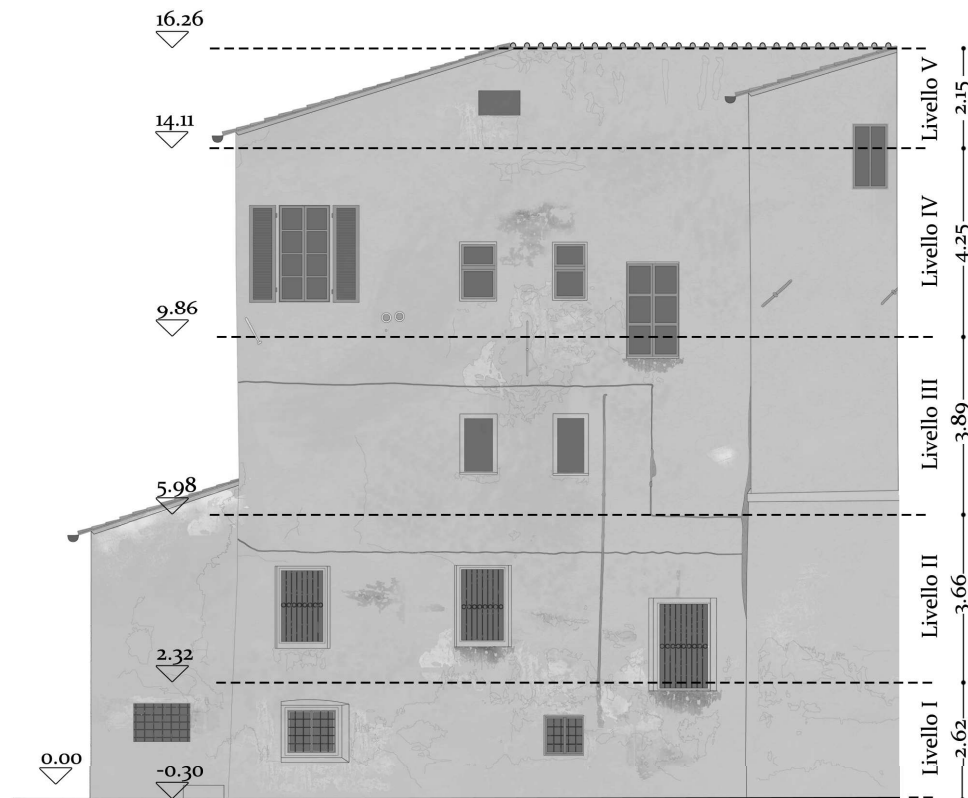


Figura 2.92. Indicazione dei cinque livelli di cui è composto il prospetto e delle cerniere orizzontali rispetto a cui sono stati calcolati i ribaltamenti.

Tabella 2.18. Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare

Prospetto posteriore Ribaltamento semplice parte centrale	Livelli I-II-III-IV			Livelli II-III-IV			Livelli III-IV			Livelli IV		
	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare
	SLD	SLV		SLD	SLV		SLD	SLV		SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	0.171	0.171	0.08	0.263	0.263	0.08	0.310	0.310	0.08	0.650	0.650	0.08
domanda [m/s ²]	1.413	1.548	0.12	1.639	1.867	0.10	1.927	2.196	0.10	2.376	2.708	0.10
verifica	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
capacità/domanda [%]	12	11	68	16	14	86	16	14	76	27	24	85

Prospetto posteriore Ribaltamento semplice parte sinistra	Livelli III-IV			Livelli IV		
	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare
	SLD	SLV		SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	0.318	0.318	0.08	0.648	0.648	0.08
domanda [m/s ²]	1.936	2.207	0.10	2.386	2.719	0.10
verifica	NO	NO	NO	NO	NO	NO
capacità/domanda [%]	16	14	77	27	24	85

Prospetto posteriore Ribaltamento semplice parte destra	Livelli III-IV			Livelli IV		
	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare
	SLD	SLV		SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	0.452	0.452	0.12	0.824	0.824	0.11
domanda [m/s ²]	1.993	2.271	0.11	2.372	2.703	0.10
verifica	NO	NO	SI	NO	NO	SI
capacità/domanda [%]	23	20	108	35	30	111

Tabella 2.19. Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare

Prospetto sud Ribaltamento semplice	Livelli I-II-III-IV-V			Livelli II-III-IV-V			Livelli III-IV-V			Livelli IV-V			Livelli V		
	Analisi cinematica lineare		Analisi cinema- tica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinema- tica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinema- tica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinema- tica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinema- tica non lineare
	SLD	SLV		SLD	SLV		SLD	SLV		SLD	SLV		SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	0.367	0.367	0.14	0.499	0.499	0.17	0.585	0.585	0.15	0.756	0.756	0.14	2.022	2.022	0.40
domanda [m/s ²]	0.824	1.008	0.12	1.665	1.897	0.10	1.983	2.260	0.11	2.320	2.644	0.11	2.690	3.066	0.13
verifica	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
capacità/ domanda [%]	45	36	122	30	26	166	29	26	140	33	29	128	75	66	302

2.8.5. Meccanismo di ribaltamento composto del prospetto posteriore

Il meccanismo si manifesta attraverso la rotazione rigida di intere facciate o porzioni di pareti rispetto ad assi in prevalenza orizzontali accompagnata dal trascinamento di parti delle strutture murarie appartenenti alle pareti di controvento (Figura 2.83).

Questo meccanismo è da analizzare negli edifici in cui sia stata riscontrata l'assenza di vincoli in sommità e la presenza di collegamenti efficaci tra le pareti ortogonali, che determinano che il ribaltamento della parete non avvenga lungo il cantonale ma coinvolga un cuneo di muratura ortogonale, in quanto il collegamento è buono e quindi la rottura avviene per taglio nella parete di controvento. Altri elementi che concorrono a favorire

questo meccanismo sono l'assenza di cordoli o catene di piano, la presenza di orizzontamenti deformabili e mal collegati, elementi voltati o archi, le cui spinte non siano contrastate, la presenza di bucatore localizzate in prossimità delle intersezioni murarie e in generale una muratura con ridotte proprietà meccaniche.

L'avvenuta attivazione del meccanismo è segnalata da lesioni diagonali in corrispondenza dei muri di controvento, da fuori piombo della parete e dallo sfilamento delle travi degli orizzontamenti.

Il ribaltamento della parete può avvenire secondo diverse modalità: può interessare uno o più livelli, in relazione alla presenza di collegamento ai diversi orizzontamenti e assumere diverse geometrie in relazione alla qualità della muratura della parete di controvento ed alla presenza di aperture nella stessa, nonché alla

tipologia di solai sovrastanti.

Nello studio dell'ex Collegio Pacinotti è stato studiato il caso di ribaltamento composto del solo prospetto posteriore, con trascinamento di parte del prospetto sud. Nel resto dell'edificio questo meccanismo presupporrebbe che le pareti siano in grado di ruotare trascinandosi nel meccanismo anche i muri di spina, questo è improbabile in quanto i muri ortogonali sono collocati con una certa frequenza, inoltre non è stato riscontrato un quadro fessurativo che faccia ipotizzare questa soluzione.

L'unico punto che quindi può essere coinvolto da un meccanismo di ribaltamento composto è l'angolo sud-ovest, è stato studiato il caso in cui sia il prospetto posteriore a ruotare trascinandosi parte di quello sud, e non viceversa, poiché in corrispondenza di questa zona il fronte ovest presenta una muratura continua. Invece il prospetto sud, nell'angolo in questione, ha un'apertura



molto vicina al cantonale in corrispondenza del IV° livello; per individuare quindi il volume di muratura coinvolta si è considerata una diagonale congiungente la cerniera di rotazione (collocata a 5.96 m di altezza) con l'angolo della finestra, e nella parte superiore dell'apertura si è proseguito diagonalmente fino ad alcune lesioni verticali in corrispondenza della copertura (*Figure 2.93, 2.94*).

Lo schema di calcolo è riportato in *Figura 2.95* e il significato dei diversi simboli è il seguente:

- α è il moltiplicatore orizzontale dei carichi agenti sui macroelementi;
- n è il numero di piani interessati dal cinematismo;
- W_i è il peso proprio della parete al piano i -esimo o del macroelemento i -esimo;
- W_{Oi} è il peso proprio della porzione di cuneo di distacco al piano i -esimo nelle pareti di controvento (comprensivo di eventuali carichi trasmessi da archi o volte agenti su di esso);
- F_{Vi} è la componente verticale della spinta di archi o volte sulla parete al piano i -esimo;
- F_{Hi} è la componente orizzontale della spinta di archi o volte sulla parete al piano i -esimo;
- P_{Si} è il peso del solaio agente sulla parete al piano i -esimo;
- P_{SOi} è il peso del solaio agente sulla porzione di cuneo al piano i -esimo nelle pareti di controvento;
- P_H rappresenta la spinta statica trasmessa dalla copertura in

Figura 2.93. Lesioni verticali in sommità al prospetto sud.

2.94

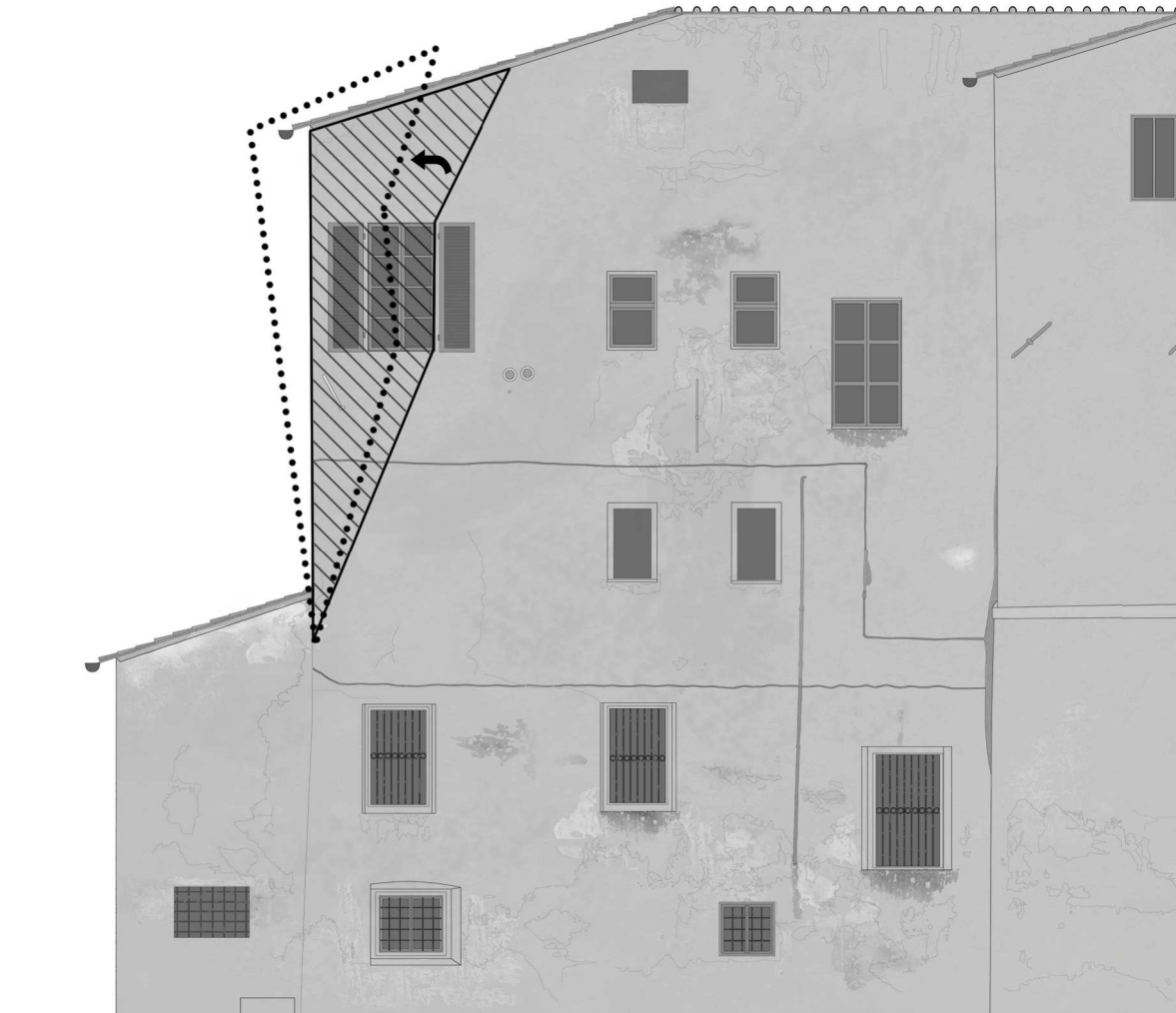
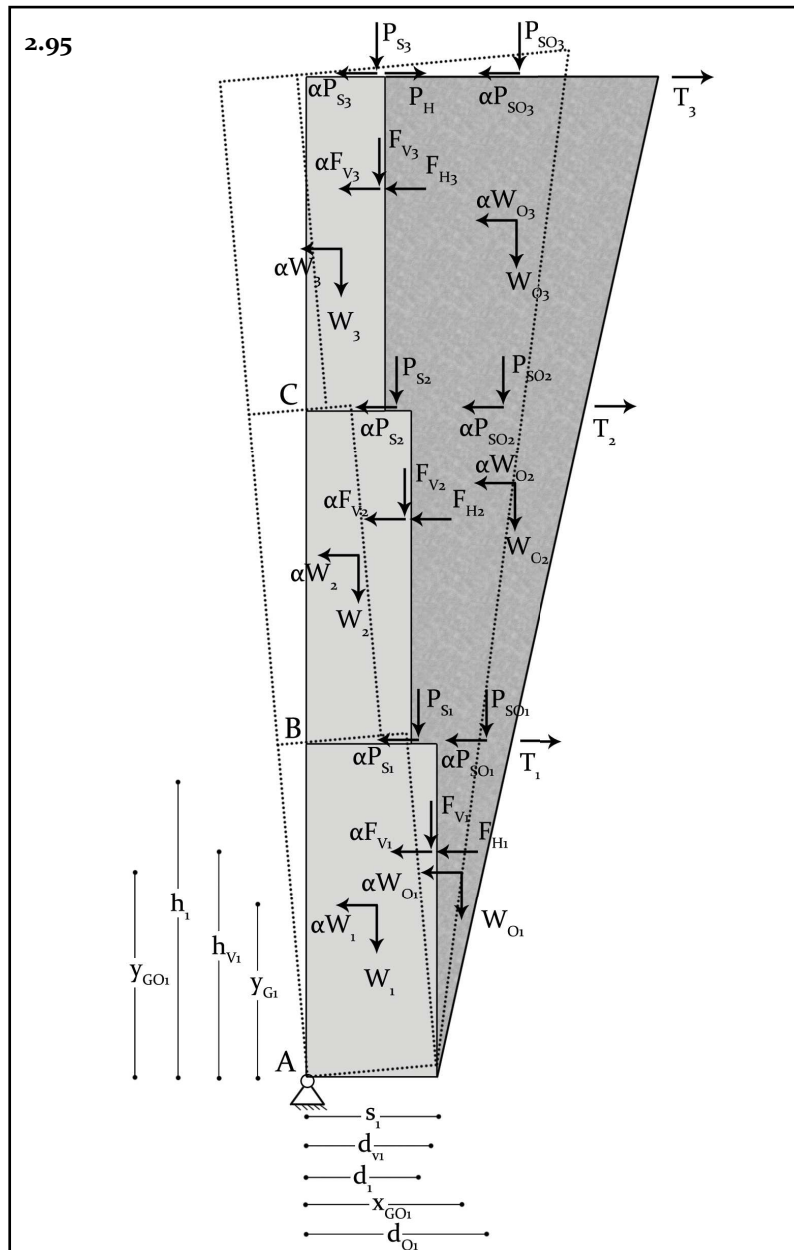


Figura 2.94. Prospetto sud con indicazione del cuneo di distacco che è coinvolto nel ribaltamento del prospetto posteriore.



testa al macroelemento;

T_i rappresenta l'azione dei tiranti eventualmente presenti in testa alla parete del piano i -esimo;

s_i è lo spessore della parete al piano i -esimo;

h_i è il braccio verticale dell'azione trasmessa dal solaio e/o dal tirante alla parete al piano i -esimo oppure è l'altezza del macroelemento i -esimo;

x_{Gi} è il braccio orizzontale del peso proprio del corpo i -esimo;

y_{Gi} è il braccio verticale del peso proprio del corpo i -esimo;

x_{GOi} è il braccio orizzontale del peso proprio della porzione del cuneo di distacco al piano i -esimo nelle pareti di controvento;

y_{GOi} è il braccio verticale del peso proprio della porzione del cuneo di distacco al piano i -esimo nelle pareti di controvento;

d_i è il braccio orizzontale del carico trasmesso dal solaio sulla parete al piano i -esimo;

d_{O_i} è il braccio orizzontale del carico trasmesso dal solaio al cuneo di distacco nelle pareti di controvento;

h_{Vi} è il braccio verticale della spinta di archi i volte al piano i -esimo;

d_{Vi} è il braccio orizzontale delle azioni trasmesse da archi o volte al piano i -esimo.

Figura 2.95.
Schema del
meccanismo di
ribaltamento
composto.

destra del prospetto posteriore, analogamente a quanto fatto per quello semplice, è stato calcolato per gli ultimi due livelli, in quanto ai primi è addossato un volume che ne impedisce il ribaltamento da terra. La cerniera di rotazione è quindi collocata a quota 5.96 m. Si riporta di seguito, a titolo di esempio, il meccanismo di ribaltamento del III° e IV° livello e si rimanda all'Appendice C.2.4 per vedere lo studio del ribaltamento del solo IV livello.

La parete risulta quindi interessata da un sistema di forze verticali e orizzontali, tra cui le azioni derivate dal cuneo della parete di controvento, che produce un momento rispetto all'asse di rotazione che coincide con la cerniera C. Questo momento, a seconda delle dimensioni dei bracci e delle altezze dei punti di applicazione delle diverse forze, può essere stabilizzante M_S o ribaltante M_R .

Il momento stabilizzante M_S è dato da:

$$M_S = \underbrace{\sum_{i=1}^n W_i \cdot \frac{S_i}{2}}_{\text{peso proprio}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n F_{Vi} \cdot d_{Vi}}_{\text{archi e volte}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n W_{Oi} \cdot x_{GOi}}_{\text{peso proprio cuneo}} \quad [2.8.19]$$

$$+ \underbrace{\sum_{i=1}^n P_{Si} \cdot d_i}_{\text{solaio}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n P_{SOi} \cdot d_{Oi}}_{\text{solaio sul cuneo}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n T_i \cdot h_i}_{\text{tiranti}}$$

Il momento ribaltante è ottenuto dai pesi gravitazionali, compreso il peso proprio del cuneo e l'eventuale solaio gravitante, a cui si applica il moltiplicatore α , e dalle spinte di copertura e volte:

$$M_R = \alpha \cdot \left[\underbrace{\sum_{i=1}^n W_i \cdot y_{Gi}}_{\text{peso proprio}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n W_{Oi} \cdot y_{GOi}}_{\text{peso proprio cuneo}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n F_{Vi} \cdot h_{Vi}}_{\text{archi e volte}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n P_{Si} \cdot h_i}_{\text{solaio}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n P_{SOi} \cdot h_i}_{\text{solaio su cuneo}} \right]$$

$$+ \underbrace{\sum_{i=1}^n F_{Hi} \cdot h_{Vi}}_{\text{archi e volte}} + \underbrace{P_H \cdot h_i}_{\text{copertura}} \quad [2.8.20]$$

Il moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o , che porta all'attivazione del meccanismo locale di danno, si ottiene quando momento stabilizzante e ribaltante si uguagliano in valore assoluto:

$$\alpha_o = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \cdot \frac{S_i}{2} + \sum_{i=1}^n F_{Vi} \cdot d_{Vi} + \sum_{i=1}^n W_{Oi} \cdot x_{GOi} + \sum_{i=1}^n P_{Si} \cdot d_i}{\sum_{i=1}^n W_i \cdot y_{Gi} + \sum_{i=1}^n W_{Oi} \cdot y_{GOi} + \sum_{i=1}^n F_{Vi} \cdot h_{Vi} + \sum_{i=1}^n P_{Si} \cdot h_i + \sum_{i=1}^n P_{SOi} \cdot h_i} +$$

$$+ \frac{\sum_{i=1}^n P_{SOi} \cdot d_{Oi} + \sum_{i=1}^n T_i \cdot h_i - \sum_{i=1}^n F_{Hi} \cdot h_{Vi} - P_H \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n W_i \cdot y_{Gi} + \sum_{i=1}^n W_{Oi} \cdot y_{GOi} + \sum_{i=1}^n F_{Vi} \cdot h_{Vi} + \sum_{i=1}^n P_{Si} \cdot h_i + \sum_{i=1}^n P_{SOi} \cdot h_i} \quad [2.8.21]$$

I passaggi matematici per determinare α_o sono riportati in Tabella 2.21, si ottiene:

$$\alpha_o = 0.085$$

Analogamente al procedimento applicato per il ribaltamento semplice, per poter condurre le verifiche è necessario ricondursi all'accelerazione sismica spettrale a_o^* attraverso la [2.8.4] e quindi calcolare gli spostamenti virtuali orizzontali dei pesi P_i . Considerando una rotazione virtuale della parete rispetto alla cerniera posta al piede della stessa, è possibile determinare gli

spostamenti $\delta_{x,i}$ dei diversi pesi P_i come

$$\delta_{x,i} = \theta \cdot h_{Pi}$$

dove

h_{Pi} rappresenta la quota del punto di applicazione della forza P_i ;

θ è la rotazione virtuale della parete, calcolata assumendo uno spostamento unitario, per il punto di applicazione del carico più alto, rispetto alla cerniera al piede:

$$\theta = 1 / h_{\max}$$

A questo punto è possibile calcolare la massa partecipante M^* e la frazione di massa partecipante e^* attraverso le equazioni [2.8.10] e [2.8.5], i cui risultati sono riportati in *Tabella 2.21*.

L'accelerazione sismica spettrale ottenuta per il meccanismo di ribaltamento semplice della facciate è

$$a_o^* = \frac{\alpha_o \cdot g}{e^* \cdot FC} = 0.734 \text{ m/s}^2$$

Anche in questo caso si suppone un angolo di rotazione θ_k e, tramite relazioni trigonometriche, si valutano i valori dei bracci dei diversi carichi che agiscono sulla parete e i valori del momento ribaltante e del momento stabilizzante e da questi il moltiplicatore dei carichi relativo fino all'annullamento di α .

Supponendo che si mantengano costanti le diverse azioni all'evolversi del cinematisimo, si valuta $\theta_{k,o}$ imponendo l'uguaglianza tra M_S e M_R , in cui il moltiplicatore α è posto uguale a zero:

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^n \underbrace{W_i \cdot R_{Wi} \cos(\beta_{Wi} + \theta_{k,o})}_{\text{peso proprio}} + \sum_{i=1}^n \underbrace{F_{Vi} \cdot R_{Fi} \cos(\beta_{Fi} + \theta_{k,o})}_{\text{archi e volte componente verticale}} + \\ & + \sum_{i=1}^n \underbrace{W_{Oi} \cdot R_{WOi} \cos(\beta_{WOi} + \theta_{k,o})}_{\text{peso proprio cuneo}} + \sum_{i=1}^n \underbrace{P_{SOi} \cdot R_{PSOi} \cos(\beta_{PSOi} + \theta_{k,o})}_{\text{solaio sul cuneo}} + \\ & + \sum_{i=1}^n \underbrace{P_{Si} \cdot R_{PSi} \cos(\beta_{PSi} + \theta_{k,o})}_{\text{solaio}} + \sum_{i=1}^n \underbrace{T_i \cdot R_{Ti} \sin(\beta_{Ti} + \theta_{k,o})}_{\text{tiranti}} - \\ & - \sum_{i=1}^n \underbrace{F_{Hi} \cdot R_{Fi} \sin(\beta_{Fi} + \theta_{k,o})}_{\text{archi e volte componentente orizzontale}} - \underbrace{P_H \cdot R_H \sin(\beta_H + \theta_{k,o})}_{\text{copertura}} \quad [2.8.22] \end{aligned}$$

dove

R_i è l'i-esimo raggio che unisce il centro di rotazione con il punto di applicazione della i-esima forza P_i .

β_i è l'angolo formato dal raggio R_i con l'orizzontale, nella posizione di equilibrio (per $\theta_k = 0$).

Risolvendo si ottiene

$$\theta_{k,o} = 4.53^\circ = 0.08 \text{ rad}$$

(*Tabella 2.22*)

Come precedentemente, l'altezza del punto di controllo $h_{k,o}$ viene calcolata facendo una media pesata dei carichi P_i che generano

forze orizzontali con la loro altezza h_i rispetto all'asse di rotazione:

$$h_{k,o} = \frac{\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^{n+m} P_i} = 4.81 \text{ m}$$

Lo spostamento orizzontale in corrispondenza del punto di controllo, $d_{k,o}$, si ottiene di conseguenza come

$$d_{k,o} = h_{k,o} \cdot \tan \theta_{k,o} = 0.38 \text{ m}$$

$$\delta_{x,k} = h_{k,o} \cdot \theta = 0.57$$

Si calcola lo spostamento spettrale d_o^* dell'oscillatore equivalente attraverso la [2.8.18]:

$$d_o^* = d_{k,o} \frac{\sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta_{x,i}^2}{\delta_{x,k} \sum_{i=1}^{n+m} P_i \delta_{x,i}} = 0.45 \text{ m}$$

Verifiche di sicurezza

Nella verifica in campo lineare l'accelerazione sismica spettrale a_o^* viene confrontata con l'accelerazione ricavata dagli spettri di risposta di normativa relativi allo stato limite indagato.

Nel caso in esame l'elemento non è poggiato a terra e quindi la richiesta in termini di accelerazione è calcolata attraverso le equazioni [2.8.10a] e [2.8.10b]:

• SLD $a_{SLD} = S_e(T_1) \cdot \psi(Z) \cdot \gamma = 1.993 \text{ m/s}^2$

Figura 2.96. Piante del piano primo e secondo con indicazione dei maschi murari che compongono il prospetto posteriore.

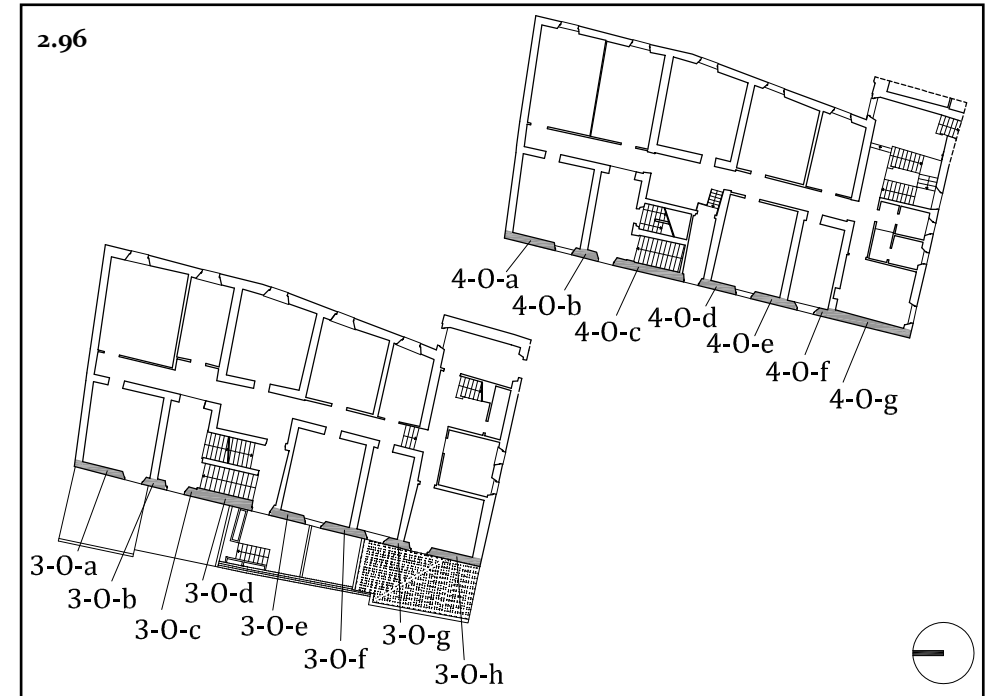


Tabella 2.20. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento composto dei livelli III e IV del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra			Livello III		Livello IV	
R. composto, Livelli: III, IV			3-O-g	3-O-h	4-O-f	4-O-g
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250	250	250

(la tabella prosegue a pagina successiva)

• SLV

$$a_{SLV} = S_e(T_1) \cdot \psi(Z) \cdot \gamma / q = 2.271 \text{ m/s}^2$$

Per la verifica in campo non lineare, lo spostamento spettrale ultimo d_u^* , da confrontare con i valori di domanda richiesti dalla normativa, è pari a

$$d_u^* = 0.4 \cdot d_o^* = 0.18 \text{ m}$$

La domanda di spostamento è valutata sullo spettro in corrispondenza del periodo secante, attraverso le equazioni [2.8.7], [2.8.8], [2.8.11] è possibile quindi ricavare i seguenti dati:

$$d_s^* = 0.4 \cdot d_u^* = 0.07 \text{ m}$$

$$a_s^* = a_o^* (1 - d^*/d_o^*) = 0.6161 \text{ m/s}^2$$

$$T_s = 2 \pi \sqrt{\frac{d_s^*}{a_s^*}} = 2.154 \text{ s}$$

Dal momento che la parete non poggia a terra, la domanda di spostamento è calcolata come:

$$\Delta_d(T_s) = S_{De}(T_1) \cdot \psi(Z) \cdot \gamma \frac{\left(\frac{T_s}{T_1}\right)^2}{\sqrt{\left(1 - \frac{T_s}{T_1}\right)^2 + 0.02 \frac{T_s}{T_1}}} = 0.11 \text{ m}$$

In cui $S_{De}(T_1)$, $\psi(Z)$, γ sono riportati in *Tabella 2.24* insieme agli altri valori necessari a determinare la domanda di spostamento.

Nella *Tabella 2.25* sono riportati gli esiti delle verifiche; come si può vedere, nel caso di ribaltamento composto degli ultimi due

Area della parete	A_i	[m ²]	0.76	1.71	0.33	3.26
Spessore della parete	s_i	[m]	0.50	0.50	0.50	0.57
Altezza di interpiano	h_i	[m]	3.91	3.91	4.52	4.52
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.09	0.09	0.00	0.00
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.38	0.38	0.00	0.00
Volume totale della muratura		[m ³]	3.44	7.15	1.49	14.74
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d_i	[m]	0.40	0.40	0.40	0.47
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d_{vi}	[m]	-	-	-	-
Braccio orizzontale del peso proprio del cuneo al piano i-esimo	x_{Oi}	[m]	-	1.13	-	0.82
Braccio orizzontale del solaio agente sul cuneo al piano i-esimo	d_{Oi}	[m]	-	0.71	-	1.23
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h_i	[m]	3.37	3.37	8.42	7.81
Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{vi}		-	-	-	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi}	[m]	1.95	1.95	6.16	6.16
Quota del baricentro del peso proprio cuneo al piano i-esimo	$y_{G_{Oi}}$	[m]	-	2.61	-	6.44

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	61.92	128.67	26.85	265.23
<i>Carico</i> trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	5.29	5.12	3.15	33.11
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-	2.69	-
<i>Componente verticale</i> spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	-	-	-
<i>Componente orizzontale</i> spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-	-	-
Peso proprio del cuneo	W_{Oi}	[kN]	-	38.61	-	83.57
Solaio agente sul cuneo	P_{Oi}	[kN]	-	9.86	-	5.06

Tabella 2.21. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento composto dei livelli III e IV del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore- parte destra	Livello III		Livello IV		$\sum_{i=1}^n$
	3-O-g	3-O-h	4-O-f	4-O-g	
R. composto, Livelli: III, IV					
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	15.48	32.17	6.71	75.59	129.95
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot d_i$ [kN m]	2.12	2.05	1.26	15.56	20.99
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-
$W_{Oi} \cdot x_{GOi}$ [kN m]		27.41		102.79	130.20
$P_{SOi} \cdot d_{Oi}$ [kN m]		7.00		6.22	13.22
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	120.75	250.90	165.39	1633.84	2170.87
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	17.83	17.25	26.52	258.59	320.19

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Tabella 2.22. Calcolo di θ_{ko} , angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento composto dei livelli III e IV del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore- parte destra	Livello III		Livello IV	
	3-O-g	3-O-h	4-O-f	4-O-g
R. composto, Livelli: III, IV				
R_{Wi} peso proprio [m]	1.97	1.97	6.17	6.17
R_{Psi} solaio [m]	3.39	3.39	8.43	7.82
R_{Fi} archi e volte [m]	-	-	-	-
R_H copertura [m]	-	-	8.42	-
R_{WOi} peso cuneo [m]		2.84		6.49
R_{PSOi} solaio cuneo [m]		3.44		7.91
β_{Wi} peso proprio [rad]	1.44	1.44	1.53	1.52

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	22.61	-	22.61
$W_{Oi} \cdot y_{GOi}$ [kN m]		100.64		538.19	638.84
$P_{SOi} \cdot h_i$ [kN m]		33.23		39.51	72.74
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o					0.085
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.23	0.23	0.73	0.73	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.40	0.40	1.00	0.93	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	
$\delta_{x,i}$ peso proprio cuneo	-	0.31	-	0.76	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	14.34	29.80	19.64	194.04	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	2.12	2.05	3.15	30.71	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio cuneo	-	11.95	-	63.92	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio cuneo	-	3.95	-	4.69	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	3.32	6.90	14.37	141.96	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	0.85	0.82	3.15	28.49	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio cuneo	-	3.70	-	48.89	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio cuneo	-	1.58	-	4.35	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]					57078.32
peso totale [kN]	67.21	182.26	30.00	386.97	666.44
frazione di massa partecipante e^*					0.84
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]					0.734

β_{PSi} solaio [rad]	1.45	1.45	1.52	1.51
β_{Fi} archi e volte [rad]	-	-	-	-
β_H copertura [rad]	-	-	1.54	-
β_{WOi} peso cuneo [rad]		1.16		1.44
β_{PSOi} solaio cuneo [rad]		1.36		1.41
Peso proprio piano i-esimo W_i [kN]	61.92	128.67	26.85	265.23
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo P_{Si} [kN]	5.29	5.12	3.15	33.11
Spinta statica della copertura P_H [kN]	-	-	2.69	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Vi} [kN]	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Hi} [kN]	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo T_i [kN]	-	-	-	-
Peso proprio del cuneo W_{Oi} [kN]	-	38.61	-	83.57
Solaio agente sul cuneo P_{Oi} [kN]	-	9.86	-	5.06
$\theta_{k,o}$ [rad]				0.08
$\theta_{k,o}$ [°]				4.53

livelli del prospetto posteriore, la verifica non risulta soddisfatta in campo lineare, mentre in campo non lineare la struttura è in grado di fornire uno spostamento superiore al valore richiesto dalla normativa. La stessa cosa avviene per il ribaltamento del solo ultimo livello.

2.8.6. Analisi limite applicata allo studio di una volta in muratura

È possibile applicare i principi dell'analisi limite, utilizzati per la verifica delle pareti nei confronti del ribaltamento semplice e composto, anche per le volte in muratura.

Anche in questo caso la metodologia utilizzata si basa sulle ipotesi del §C8A.4 della *Circolare*, assumendo per l'arco un modello

Tabella 2.23. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento composto dei livelli III e IV del prospetto posteriore)

SLD	$a_g (P_{VR})$	0.056 g
	$S_e (T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2
	$a_g (P_{VR})$	0.137 g
	$S_e (T_1)$	0.49 g
	S	1.5
	T_1	0.358 s
	γ	1.3
	$\Psi(Z)$	0.71
	H	14.45 m
	Z	10.24 m

Tabella 2.24. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento composto dei livelli III e IV del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.08 rad
$\theta_{k,o}$	4.53 °
$h_{k,o}$	4.81 m
$d_{k,o}$	0.38 m
$\delta_{x,k}$	0.57
a_o^*	0.734 m/s ²
d_o^*	0.45 m
d_u^*	0.18 m
d_s^*	0.07 m
a_s^*	0.616 m/s ²
T_s	2.154 s
T_1	0.358 s
$S_{De} (T_1)$	0.016 m
$S_{De} (T_s)$	0.12 m
$S_e (T_1)$	0.49 g
$S_e (T_s)$	0.102 g
$\Psi(Z)$	0.71
H	14.45 m
Z	10.24 m
γ	1.3

Tabella 2.25. Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare

Prospetto posteriore Ribaltamento composto parte destra	Livelli III-IV			Livelli IV		
	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare
	SLD	SLV		SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	0.734	0.734	0.18	1.433	1.433	0.16
domanda [m/s ²]	1.993	2.271	0.11	2.372	2.703	0.09
verifica	NO	NO	SI	NO	NO	SI
capacità/domanda [%]	37	32	171	60	53	171

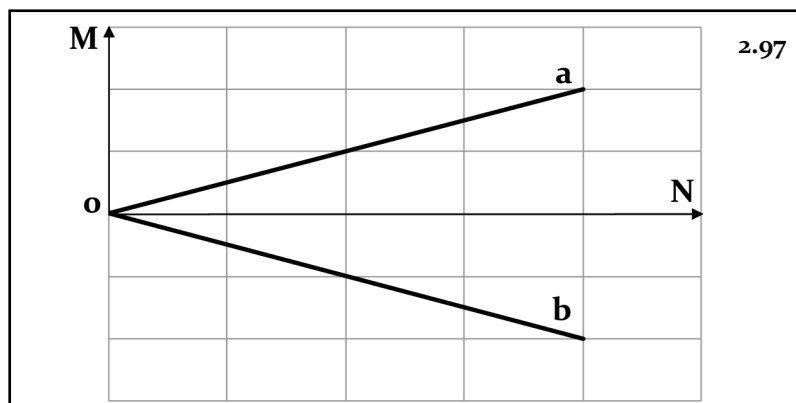
a macroelementi rigidi a un grado di libertà, secondo schemi cinematicamente ammissibili.

Riguardo alle proprietà dei materiali sono considerate valide le ipotesi di avanzate da Heyman⁴ nel 1966, e cioè:

- non resistenza a trazione della muratura;
- non ammissibilità dello scorrimento relativo all'interfaccia tra i blocchi;
- resistenza a compressione della muratura infinita.

Ciò equivale ad ammettere che due conci contigui dell'arco possano ruotare in modo relativo solo intorno ad uno degli spigoli (cerniere) del giunto da essi delimitato. In altri termini, detto s lo spessore dell'arco, il comportamento meccanico dei giunti è descritto dal diagramma d'interazione M-N delimitato da due semirette di equazione $M = \pm N s/2$ (rette a e b di Figura 2.97).

Date queste ipotesi, il raggiungimento dello stato limite ultimo dell'arco si verifica a seguito della formazione di quattro cerniere, ovvero della suddivisione della struttura in un sistema articolato di



2.97

tre corpi rigidi.

La posizione delle cerniere nel meccanismo di collasso effettivo è stabilita attraverso una procedura di minimizzazione dell'equazione dei lavori virtuali. Il meccanismo di collasso dell'arco per forze orizzontali è caratterizzato dalla formazione di quattro cerniere P_i ($i = 1, 2, 3, 4$) disposte in maniera alternata tra intradosso ed estradosso.

A seguito della formazione del cinematismo, si assume che le tre porzioni di struttura designate in Figura 2.98 con I, II e III si comportino come blocchi rigidi. Ciascuno di questi è costituito da tre sottoelementi rappresentativi dei conci di arco, del sovrastante riempimento e della soletta di estradosso. Dal punto di vista

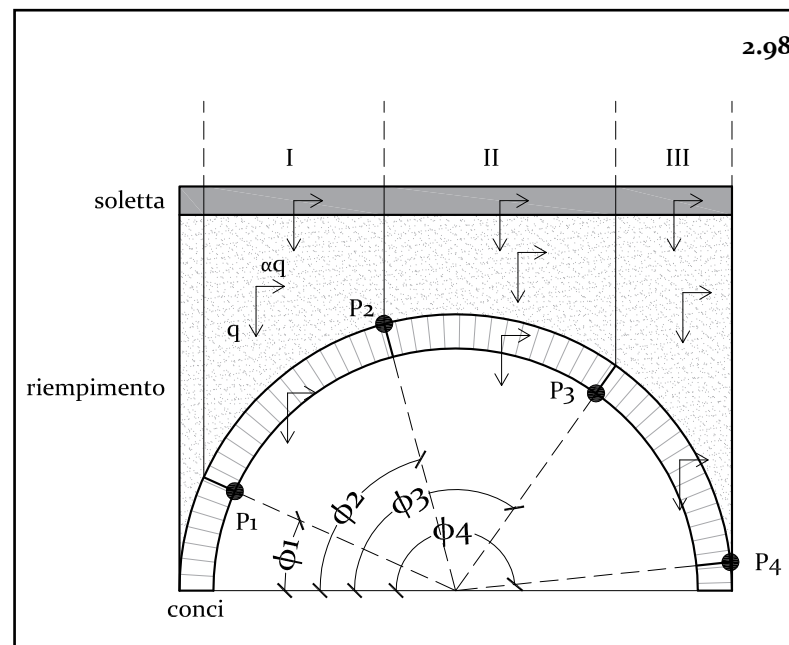


Figura 2.97. Dominio di interazione per i giunti nelle ipotesi di Heyman.

Figura 2.98. Blocchi rigidi (I, II, III) e cerniere (P_1 , P_2 , P_3 , P_4) coinvolti nel meccanismo di collasso per forze orizzontali.

geometrico, i conci sono individuati da segmenti radiali di ascissa angolare ϕ_i (Figura 2.98) passanti per le cerniere, mentre i restanti elementi da rette verticali passanti per gli spigoli di estradosso dei conci.

In linea generale il procedimento per ricercare il moltiplicatore di collasso α si articola nei seguenti passaggi:

- si fissano le posizioni delle quattro cerniere, come indicato in Figura 2.98, in modo da ottenere un cinematismo ammissibile di collasso u' ;
- si determina il moltiplicatore cinematico $\alpha(u')$;
- si traccia il poligono funicolare relativo alla distribuzione dei carichi così determinati e quindi con le spinte affette del fattore α' ;
- si controlla se il poligono funicolare è interamente contenuto nella struttura.

Se ciò accade, il moltiplicatore cinematico $\alpha(u')$ è anche staticamente ammissibile nell'ambito dei meccanismi di collasso locale. In caso contrario si ritorna al primo passo modificando opportunamente la posizione delle cerniere.

Il professore Mario Como⁵ ha elaborato un procedimento più semplice e immediato, basandosi su alcune ipotesi aggiuntive ricavate attraverso elaborazioni numeriche che hanno messo in luce alcune regolarità nel modo in cui si sviluppa il collasso.

In particolare Como ha riscontrato che

- la cerniera P4, a priori incognita, è localizzata sempre in corrispondenza dell'imposta di destra (ipotizzando che l'azione

sismica agisca da sinistra a destra, ossia lungo il verso positivo dell'asse x);

- la cerniera P1 cade tra l'imposta di sinistra e la sezione distante circa $0.05 L$;
- le cerniere P2 e P3 distano sempre $0.5 L$ tra di loro;
- la cerniera P2 dista dall'imposta di sinistra di una quantità variabile tra 0.1 e $0.4 L$.

Le incognite del problema si riconducono così a due:

- la distanza x_1 della cerniera P1 dall'imposta di sinistra;
- la distanza x_2 della cerniera P2 dall'imposta di sinistra.

Il moltiplicatore di collasso α_c delle forze orizzontali viene quindi ricercato come minimo α al variare dei parametri x_1 e x_2 tra 0 e L secondo quanto descritto.

Se \underline{x}_1 e \underline{x}_2 sono i valori delle variabili x_1 e x_2 , in corrispondenza dei quali la funzione $\alpha(x_1, x_2)$ attinge il suo minimo, il moltiplicatore di collasso è quindi

$$\alpha'_c = \alpha(\underline{x}_1, \underline{x}_2)$$

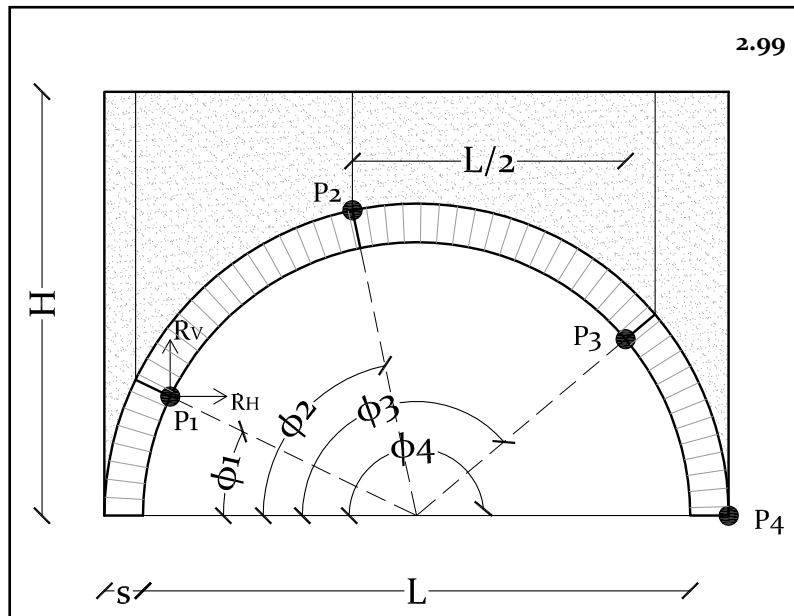
Il moltiplicatore di collasso viene allora valutato come

$$\alpha'_c = \min \alpha(u') = \min \alpha(x_1, x_2)$$

Date queste ipotesi, si descrive il procedimento operativo proposto da Como per arrivare velocemente alla valutazione del moltiplicatore di collasso.

Facendo riferimento alla Figura 2.99, si definisce con:

- L la luce dell'arco;
s lo spessore dell'arco;
 $y_i(x)$ la curva di intradosso dell'arco;
 $y_e(x)$ la curva di estradosso dell'arco;
 $M_v(x)$ il momento dei carichi verticali a sinistra della sezione considerata;
 $M_{oi}(x)$ il momento dei carichi orizzontali, a sinistra della sezione x, rispetto al punto di intradosso della sezione;
 $M_{oe}(x)$ il momento dei carichi orizzontali, a sinistra della sezione x, rispetto al punto di estradosso della sezione;
 R_v la reazione verticale della cerniera P1;
 R_H la reazione orizzontale della cerniera P1.



La caratterizzazione della funzione $\alpha_c(x_1, x_2)$ è effettuata scrivendo le seguenti equazioni di equilibrio nelle incognite α_c , R_v , R_H nelle quali si utilizza la circostanza che la cerniera P1 è sempre molto vicina nella sezione di imposta di sinistra (quindi si confonde x_1 con $x=0$). Considerando positivi i momenti antiorari, con piccole approssimazioni, si ottiene:

- equilibrio intorno alla cerniera P2

$$-R_v \cdot x_2 + R_H [y_e(x_2) - y_i(x_1)] + M_v(x_2) + \alpha M_{oe}(x_2) = 0 \quad [2.8.23]$$

- equilibrio intorno alla cerniera P3

$$-R_v \cdot x_3 + R_H [y_i(x_3) - y_i(x_1)] + M_v(x_3) + \alpha M_{oi}(x_3) = 0 \quad [2.8.24]$$

Dove $x_3 = x_2 + 0.5 L$

- equilibrio intorno alla cerniera P4 [16]

$$-R_v \cdot x_4 + R_H [y_e(x_4) - y_i(x_1)] + M_v(x_4) + \alpha M_{oe}(x_4) = 0 \quad [2.8.25]$$

da cui si calcola, fissando di volta in volta x_1 e x_2 , il valore assunto dalla funzione $\alpha(x_1, x_2)$.

La ricerca del minimo della funzione $\alpha(x_1, x_2)$ viene effettuata per via numerica variando opportunamente i due valori x_1 e x_2 .

Figura 2.99. Valutazione di α_c attraverso l'imposizione della condizione di momento nullo nelle cerniere 2, 3 e 4.

Applicazione alla volta delle scale principali

Questo procedimento è stato utilizzato per verificare la volta di copertura della seconda rampa delle scale principali, poiché è presente un quadro fessurativo che evidenzia alcune difficoltà della volta, anche legate al meccanismo di ribaltamento della parete posteriore.

Il primo passaggio è stato quello di ricondurre la volta in esame a una a tutto sesto, dal momento che dal rilievo il profilo non era precisamente un arco semicircolare, ma le ipotesi di Como sono valide per questa tipologia.

Sono state individuate le caratteristiche della volta: l'arco è formato da mattoni pieni disposti di coltello e sopra è stato supposto un riempimento di altezza 0.35 m dall'estradosso in chiave, purtroppo non è stato possibile accertare tale spessore né la tipologia di riempimento usato. Non è stata messa in conto alcuna soletta in quanto gli scalini in pietra serena soprastanti sono indipendenti, ossia sono incastrati direttamente nel setto centrale e nel muro esterno. Il calcolo del moltiplicatore di collasso è stato effettuato su una lunghezza di 1 m, dal momento che la volta ha un andamento diagonale dovendo assecondare il dislivello delle scale.

I dati di partenza sono:

$L = 1.7 \text{ m}$	luce della volta;
$s = 0.12 \text{ m}$	spessore;
$B = 1 \text{ m}$	profondità;
$H = 1.32 \text{ m}$	altezza volta dall'imposta;

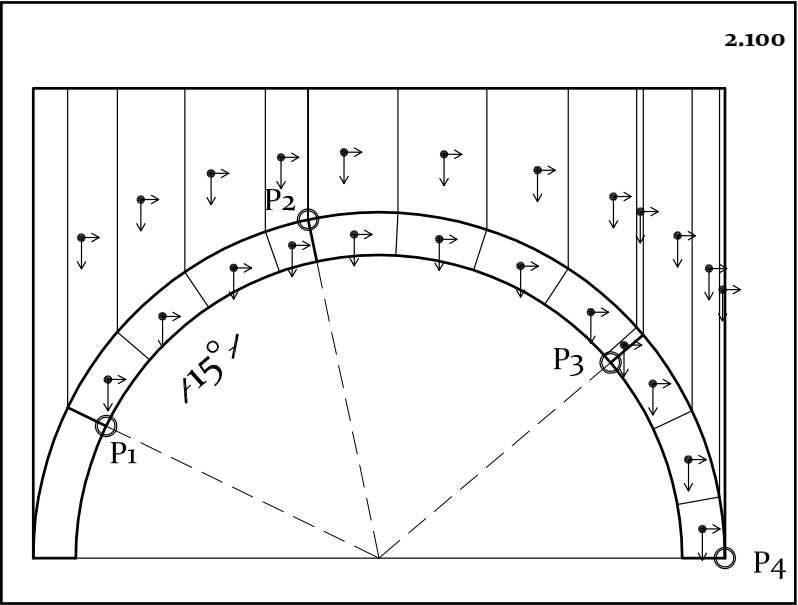
$\gamma_{\text{muratura}} = 18 \text{ kN/m}^3$	peso specifico muratura;
$\gamma_{\text{riempimento}} = 7 \text{ kN/m}^3$	peso specifico riempimento leggero;
$r_i = 0.85 \text{ m}$	raggio intradosso;
$r_e = 0.97 \text{ m}$	raggio estradosso;

Si fissano inoltre le posizioni delle cerniere rispetto a un sistema di riferimento con origine all'intradosso dell'imposta di sinistra, si riportano i dati in *Tabella 2.26* in cui è presente il valore finale per cui è stato individuato il moltiplicatore minimo e l'intervallo tra cui possono variare le incognite x_1 e x_2 .

È stato poi suddiviso l'arco in conci uguali (*Figura 2.100*), ognuno dei quali ha un'ampiezza angolare $\Delta\Phi = 15^\circ$. Nel calcolo non è stato preso in considerazione, come si vede anche dalle equazioni di equilibrio, la parte di arco compresa tra l'imposta di sinistra e P_1 in quanto non viene interessata dal cinematismo. Sono stati individuati area, peso, baricentro (A_i , P_i , x_{Gi} , y_{Gi}) di ogni concio e del riempimento soprastante, approssimato in fase di calcolo a

Tabella 2.26. Coordinate geometriche delle cerniere e loro intervallo di variazione

	x [m]	intervallo x [m]	y [m]	Φ [°]
P ₁	x_1	0.000 - 0.085	$r_i \sin(\Phi_1)$	$\arccos(1 - x_1/r_i)$
P ₂	x_2	0.170 - 0.680	$r_e \sin(\Phi_2)$	$\arccos(1 - (x_2 + s)/r_e)$
P ₃	$x_2 + L$	/	$r_i \sin(\Phi_3)$	$\arccos(1 - x_3/r_i)$
P ₄	$L + s$	/	0.000	180



dei trapezi rettangoli (i valori finali sono riportati in *Tabella 2.27*). Chiaramente ogni blocco, individuato da due cerniere consecutive, avrà un ultimo concio di ampiezza angolare variabile.

A questo punto è nota tutta la geometria e i carichi che interessano il cinematiso della volta ed è tutto espresso in funzione delle incognite x_1 e x_2 . È possibile quindi impostare un sistema di equazioni lineari costituite dalle tre equazioni di equilibrio [2.8.23], [2.8.24], [2.8.25], esprimibile attraverso un'equazione matriciale nella forma $[M] \cdot \vec{i} - \vec{v} = \vec{0}$, in cui le incognite sono rappresentate da R_v , R_H e α (vettore 'i').

La matrice $[M]$ è costituita da:

Figura 2.100. Suddivisione dell'arco in conci uguali e distribuzione delle forze orizzontali e verticali agenti su ogni elemento.

Tabella 2.27. Caratteristiche geometriche e azioni agenti su ogni elemento dell'arco e del riempimento

		primo blocco: P1-P2				secondo blocco: P2-P3					terzo blocco: P3-P4		
		concio 1	concio 2	concio 3	concio 4	concio 1	concio 2	concio 3	concio 4	concio 5	concio 1	concio 2	concio 3
arco	$\Delta\Phi_i$ [°]	15.00	15.00	15.00	7.38	15.00	15.00	15.00	15.00	1.87	15.00	15.00	9.91
	A_i [m²]	0.029	0.029	0.029	0.014	0.029	0.029	0.029	0.029	0.004	0.029	0.029	0.019
	P_i [kN]	0.515	0.515	0.515	0.253	0.515	0.515	0.515	0.515	0.064	0.515	0.515	0.340
	x_{Gi} [m]	0.089	0.244	0.441	0.607	0.782	1.020	1.246	1.445	1.539	1.619	1.720	1.758
	y_{Gi} [m]	0.501	0.681	0.814	0.878	0.909	0.895	0.821	0.691	0.596	0.488	0.273	0.079
riempimento	A_i [m²]	0.110	0.114	0.104	0.046	0.091	0.093	0.103	0.113	0.013	0.110	0.079	0.019
	P_i [kN]	0.771	0.796	0.729	0.323	0.637	0.651	0.723	0.794	0.089	0.767	0.554	0.132
	x_{Gi} [m]	0.043	0.206	0.414	0.591	0.777	1.026	1.263	1.473	1.584	1.659	1.766	1.813
	y_{Gi} [m]	0.922	1.017	1.089	1.126	1.140	1.132	1.092	1.023	0.977	0.915	0.802	0.701

$$M = \begin{bmatrix} -x_2 & y_e(x_2) - y_i(x_1) & M_{oe}(x_2) \\ -x_3 & y_i(x_3) - y_i(x_1) & M_{oi}(x_3) \\ -x_4 & y_e(x_4) - y_i(x_1) & M_{oe}(x_4) \end{bmatrix}$$

Il termine noto 'v' è un vettore definito come:

$$\vec{v} = \begin{bmatrix} -M_v(x_2) \\ -M_v(x_3) \\ -M_v(x_4) \end{bmatrix}$$

Dove

$$M_{oe}(x_2) = \sum_i P_i \cdot (y_2 - y_{Gi}) = 0.265 \text{ kN m}$$

$$M_{oi}(x_3) = \sum_i P_i \cdot (y_3 - y_{Gi}) = -3.679 \text{ kN m}$$

$$M_{oe}(x_4) = \sum_i P_i \cdot (y_4 - y_{Gi}) = -10.480 \text{ kN m}$$

$$M_v(x_2) = \sum_i P_i \cdot (x_2 - x_{Gi}) = -1.637 \text{ kN m}$$

$$M_v(x_3) = \sum_i P_i \cdot (x_3 - x_{Gi}) = -7.129 \text{ kN m}$$

$$M_v(x_4) = \sum_i P_i \cdot (x_4 - x_{Gi}) = -10.458 \text{ kN m}$$

(I valori si riferiscono al caso in cui $\alpha = \alpha_c$).

Impostata quindi l'equazione matriciale è stato calcolato il valore del moltiplicatore α facendo variare x_1 con passo di 5.7 mm e, per ogni posizione di x_1 , x_2 è stato fatto variare con lo stesso intervallo (Figura 2.101). Dalla Figura 2.102 si può vedere che le posizioni x_1 e x_2 delle cerniere P_1 e P_2 per le quali il moltiplicatore è minimo e che risultano molto prossime ai limiti superiori dell'intervallo assegnato (i valori corrispondenti ad α_c sono riportati in Tabella 2.28).

Figura 2.101. Andamento del moltiplicatore dei carichi in funzione delle diverse posizioni assegnate alle cerniere P_1 e P_2 .

Figura 2.102. Spostamenti orizzontali e verticali dei baricentri dei tre blocchi in funzione della rotazione delle cerniere.

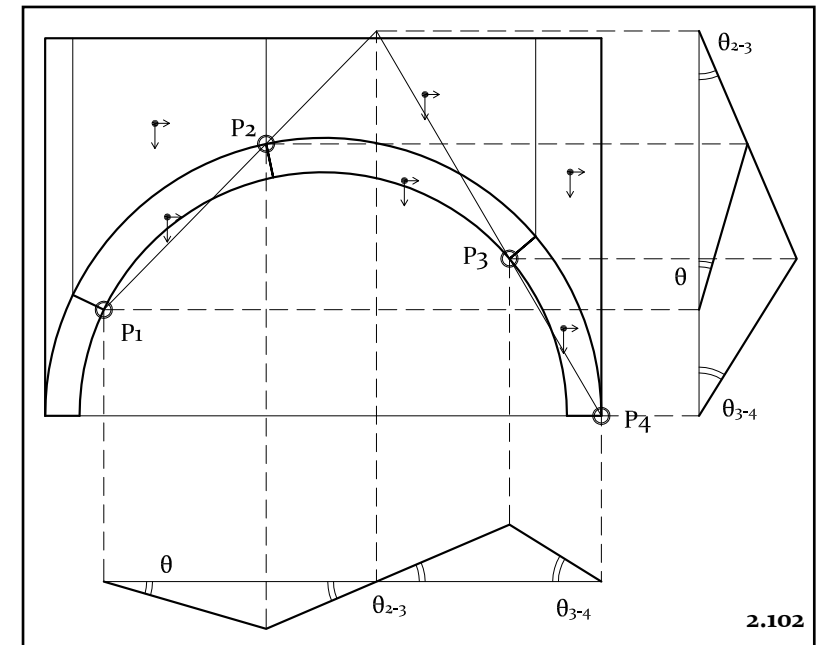
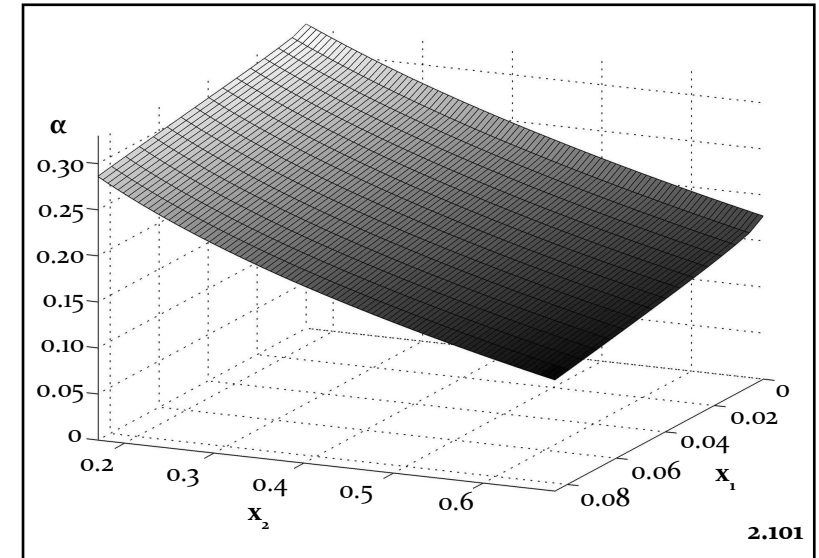


Tabella 2.28. Posizione delle cerniere in corrispondenza delle quali si ha il minimo valore del moltiplicatore dei carichi

	x [m]	y [m]	Φ [°]
P ₁	0.085	0.37	25.84
P ₂	0.65	0.95	78.22
P ₃	1.50	0.55	140.09
P ₄	1.82	0.00	180

Il moltiplicatore di collasso delle spinte sismiche così ottenuto è

$$\alpha_c = \alpha_o = 0.035$$

In corrispondenza di α_c i valori delle reazioni R_H e R_V della cerniera P₁ valgono rispettivamente 2.77 kN e 4.98 kN.

Verifiche di sicurezza

A questo punto si può procedere ad eseguire le verifiche analogamente a quanto effettuato per i meccanismi di ribaltamento delle pareti. È necessario ricondursi all'accelerazione spettrale di attivazione a_o^* , a partire da $\alpha_o = \alpha_c$, per fare questo si deve conoscere gli spostamenti virtuali orizzontali $\delta_{x,i}$ dei punti di applicazione dei diversi pesi. Nel meccanismo della volta i vari punti non si spostano proporzionalmente all'angolo θ_k , così come avviene nel ribaltamento della parete, in quanto ci sono diversi punti di rotazione e non uno unico, però anche in questo caso tutto il cinematismo dipende

Tabella 2.29. Caratteristiche geometriche, pesi gravitazionali e spostamenti dei baricentri dei tre blocchi

		primo blocco: P₁-P₂	secondo blocco: P₂-P₃	terzo blocco: P₃-P₄
arco	x_{Gi} [m]	0.307	1.135	1.691
	y_{Gi} [m]	0.695	0.822	0.306
	P_i [kN]	1.797	2.122	1.369
	$d_{k,i}$ [m]	0.150	0.224	0.169
	$\delta_{x,i}$	0.345	0.514	0.387
	$P_i \cdot \delta_{x,i}$ [kN m]	0.619	1.091	0.530
	$P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ [kN m ²]	0.214	0.029	0.205
riempimento	x_{Gi} [m]	0.264	1.207	1.714
	y_{Gi} [m]	1.022	1.123	0.852
	P_i [kN]	2.619	2.893	1.453
	$d_{k,i}$ [m]	0.816	0.100	1.000
	$\delta_{x,i}$	2.136	0.288	1.453
	$P_i \cdot \delta_{x,i}$ [kN m]	1.742	0.612	1.453
	$P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ [kN m ²]	0.356	0.043	0.436

da un unico parametro lagrangiano θ che in *Figura 2.102* è stato assunto come la rotazione del primo blocco.

Per la valutazione della massa partecipante M^* e del fattore di massa partecipante e^* si è fatto riferimento ai tre blocchi: di ognuno è stata calcolata la posizione del baricentro dell'arco e del riempimento, in corrispondenza di α_c , e il relativo peso (*Tabella*

2.29). Lo spostamento orizzontale dei baricentri $d_{k,i}$ delle forze peso è stato misurato direttamente da disegno, poiché più immediato in questo caso in cui ogni blocco ha un centro di rotazione diverso (Tabella 2.29).

In Figura 2.103 si riporta la posizione ultima della volta in corrispondenza del collasso. Il parametro α_o determina la forza necessaria a creare il cinematismo, che poi evolve fin quando le tre cerniere P_1 , P_2 e P_3 non si trovano su una stessa retta. Quando ciò accade i blocchi non sono più in grado di trasmettersi gli sforzi attraverso le cerniere, garantendo così il comportamento ad arco, e avviene il collasso della struttura.

I valori $d_{k,i}$ sono stati misurati con riferimento a Figura 2.103; gli spostamenti virtuali $\delta_{x,i}$ sono stati ottenuti come rapporto tra il relativo spostamento $d_{k,i}$ e lo spostamento massimo, che è stato misurato in corrispondenza del baricentro del riempimento

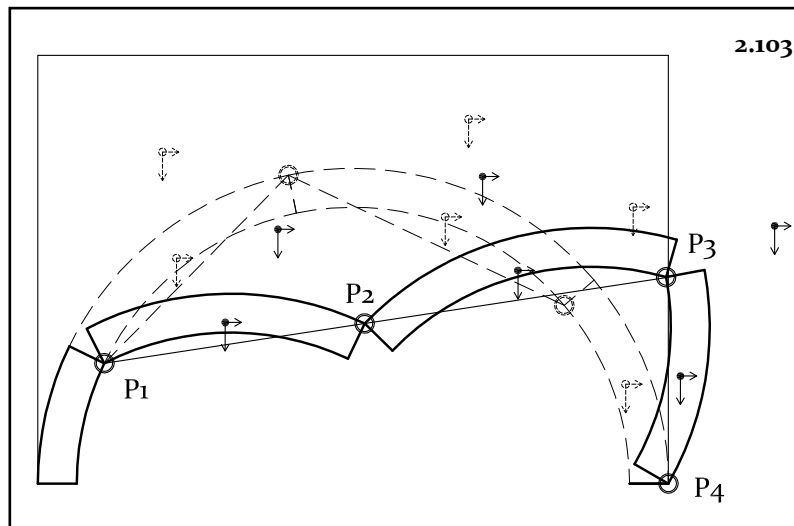


Figura 2.103. Posizione delle cerniere e dei baricentri dei conci e dei relativi riempimenti in corrispondenza della posizione ultima della volta.

relativo al terzo blocco.

A questo punto, attraverso le equazioni [2.8.3] [2.8.4] e [2.8.5], è possibile ottenere i valori di

$$M^* = 897 \text{ kg}$$

$$e^* = 0.72$$

$$a_o^* = 0.356 \text{ m/s}^2$$

Per la verifica in campo non lineare occorre determinare lo spostamento ultimo in corrispondenza del punto di controllo d_o^* . Come punto di controllo è stato considerato il baricentro del secondo blocco, in quanto, ruotando, si sposta sia verticalmente che orizzontalmente in misura simile e rappresenta quindi un compromesso tra il primo blocco, che è interessato prevalentemente da uno spostamento verticale, e il terzo, che invece è caratterizzato da uno spostamento laterale.

In corrispondenza del baricentro del secondo blocco sono stati quindi misurati

$$d_{k,o} = 0.22 \text{ m}$$

$$\delta_{x,k} = 0.51$$

Si ottiene infine il valore dello spostamento spettrale d_o^* dalla [2.8.18]

$$d_o^* = 0.30 \text{ m}$$

Per la verifica in campo lineare l'accelerazione sismica spettrale

a_o^* viene confrontata con l'accelerazione ricavata dagli spettri di risposta di normativa relativi allo stato limite indagato.

Nel caso della volta l'elemento non è poggiato a terra e quindi la richiesta in termini di accelerazione è calcolata attraverso le equazioni [2.8.10a] e [2.8.10b]:

- SLD $a_{SLD} = S_e(T_1) \cdot \psi(Z) \cdot \gamma = 1.199 \text{ m/s}^2$
- SLV $a_{SLV} = S_e(T_1) \cdot \psi(Z) \cdot \gamma / q = 1.366 \text{ m/s}^2$

In cui l'altezza Z è stata considerata la quota dell'imposta in corrispondenza di metà lunghezza, in quanto la volta ha uno sviluppo diagonale essendo a copertura delle scale.

Per la verifica in campo non lineare, lo spostamento spettrale ultimo d_u^* , da confrontare con i valori di domanda richiesti dalla normativa, è pari a

$$d_u^* = 0.4 \cdot d_o^* = 0.12 \text{ m}$$

La domanda di spostamento è valutata sullo spettro di progetto in corrispondenza del periodo secante, attraverso le equazioni [2.8.7], [2.8.8], [2.8.11] è possibile quindi ricavare i seguenti dati:

$$\begin{aligned} d_s^* &= 0.4 \cdot d_u^* = 0.05 \text{ m} \\ a_s^* &= a_o^* (1 - d^*/d_o^*) = 0.299 \text{ m/s}^2 \\ T_s &= 2 \pi \sqrt{\frac{d_s^*}{a_s^*}} = 2.530 \text{ s} \end{aligned}$$

Dal momento che la parete non poggia a terra, la domanda di spostamento è calcolata come:

$$\Delta_d(T_s) = S_{De}(T_1) \cdot \psi(Z) \cdot \gamma \frac{\left(\frac{T_s}{T_1}\right)^2}{\sqrt{\left(1 - \frac{T_s}{T_1}\right)^2 + 0.02 \frac{T_s}{T_1}}} = 0.07 \text{ m}$$

Tabella 2.30. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare

SLD	$a_g(P_{VR})$	0.056 g
	$S_e(T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2
	$a_g(P_{VR})$	0.137 g
	$S_e(T_1)$	0.49 g
	S	1.5
	T_1	0.358 s
	γ	1.3
	$\Psi(Z)$	0.43
	H	14.45 m
	Z	6.16 m

Tabella 2.31. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare

$d_{k,o}$	0.22 m
$\delta_{x,k}$	0.51
a_o^*	0.356 m/s ²
d_o^*	0.30 m
d_u^*	0.12 m
d_s^*	0.05 m
a_s^*	0.299 m/s ²
T_s	2.530 s
T_1	0.358 s
$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.14 m
$S_e(T_1)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.087 g
$\Psi(Z)$	0.43
H	14.45 m
Z	6.16 m
γ	1.3

In cui $S_{De}(T_1)$, $\psi(Z)$, γ sono riportati in *Tabella 2.31* insieme agli altri parametri necessari a determinare la domanda di spostamento.

Nella *Tabella 2.32* sono riportati gli esiti delle verifiche: la verifica non risulta soddisfatta in campo lineare, mentre in campo non lineare la struttura è in grado di fornire uno spostamento superiore al valore richiesto dalla normativa. In *Figura 2.104* sono illustrate la curva di capacità e quella di domanda della volta in muratura.

Tabella 2.32. Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare

Analisi limite volta in muratura	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare
	SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	0.356	0.356	0.12
domanda [m/s ²]	1.199	1.366	0.07
verifica	NO	NO	SI
capacità/domanda [%]	30	26	166

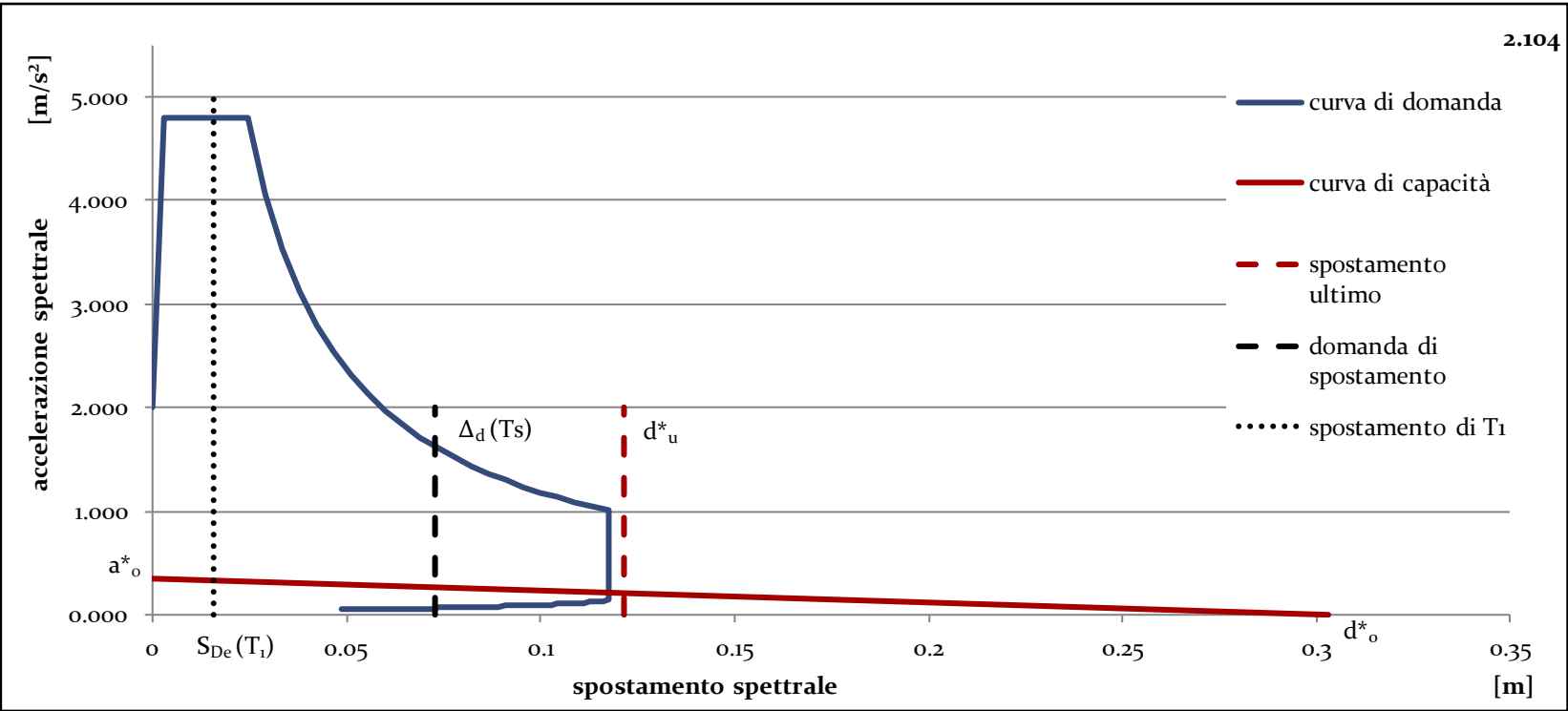


Figura 2.104. Curva di capacità e curva di domanda e altri parametri coinvolti nella verifica in campo non lineare.

2.9. Livello di valutazione LV₃: analisi globale della struttura

2.9.1. Modellazione dell'edificio

Il livello di valutazione LV₃ considera la sicurezza sismica della struttura nel suo complesso ed è stato quindi necessario realizzare un modello globale che simulasse le condizioni reali del manufatto. È stata condotta un'analisi agli elementi finiti attraverso il software CSI SAP2000 v. 17 attraverso il quale sono stati ricavati i valori delle sollecitazioni impiegati successivamente nelle verifiche.

La modellazione di un edificio in muratura non è banale a causa delle incertezze legate ai materiali, alle tecniche costruttive, ai vincoli tra gli elementi strutturali e a una generale complessità della geometria, sia in pianta che in alzato, dovuta al sovrapporsi delle trasformazioni che hanno interessato l'edificio nel corso degli anni.

In generale il modello agli elementi finiti deve:

- rispettare la reale geometria della struttura;
- adottare mesh con elementi di dimensioni opportune;
- individuare gruppi di elementi caratterizzati da uguali proprietà di materiale;
- riprodurre efficacemente le condizioni di vincolo della struttura.

Nel caso in esame, sulla base della caratterizzazione dell'edificio analizzata al §2.4, è stato considerato che tutti i muri portanti siano realizzati in muratura di mattoni pieni, le cui caratteristiche

meccaniche sono riportate in *Tabella 2.2*. Le pareti sono state modellate con elementi bidimensionali di tipo *shell*, caratterizzati quindi dallo stesso materiale ma da spessori diversi, desunti dal rilievo geometrico. Gli elementi shell sono stati disegnati in modo da avere forma quadrata o rettangolare con lati di lunghezza non superiore ai 40-50 cm, in modo da consentire una descrizione abbastanza puntuale della struttura. Talvolta è stato fatto necessario ricorrere ad elementi triangolari, benché non siano raccomandati in un'analisi agli elementi finiti con elementi shell.

Gli orizzontamenti sono stati inseriti solamente come carichi, ma non è stata assegnata alcuna rigidezza di piano ai solai in quanto la conoscenza degli orizzontamenti non consentiva di poterla stimare. Chiaramente questa approssimazione è abbastanza gravosa per la struttura in quanto non consente una ripartizione degli sforzi attraverso i diversi elementi. Gli unici solai a cui è stata assegnata una certa rigidezza di piano sono i pianerottoli delle scale principali, altrimenti il setto centrale risultava scarsamente vincolato rispetto a quanto avviene invece nella realtà. In maniera analoga anche le diverse volte sono state inserite nel modello solo come carichi, verticali e orizzontali, applicati in corrispondenza delle imposte. È stato infine necessario tenere conto dell'interazione dell'edificio con il palazzo del Consiglio dei Dodici e con il Collegio Puteano, questo è stato fatto inserendo dei vincoli alla traslazione in direzione ortogonale alle pareti in comune, in corrispondenza di dove sono presenti dei muri nei due palazzi citati che quindi sono in grado di trattenere l'edificio nei confronti di tali spostamenti.

Il vincolo con il terreno è stato modellato attraverso delle cerniere fisse, non avendo ritenuto opportuno inserire dei vincoli cedevoli che simulassero la rigidità del terreno dal momento che non si hanno a disposizione informazioni sulle sue proprietà.

Calcolo della spinta del terreno: spinta statica e spinta dinamica

L'ex Collegio Pacinotti presenta anche il livello scantinato che, nella zona est verso piazza dei Cavalieri, ha una profondità massima corrispondente a -1.47 m rispetto al piano di calpestio della piazza. È stato quindi necessario modellare le pareti fino a questa quota e tener conto della spinta applicata dal terreno: tale spinta è formata da una componente statica, sempre presente, e da una componente dinamica che entra in gioco durante il sisma.

La spinta statica è stata calcolata attraverso la teoria di Rankine (1857) che si basa sulle seguenti ipotesi:

- terreno incoerente ($c' = 0$);
- terreno omogeneo e asciutto;
- peso di volume γ costante con la profondità Z ;
- superficie piana orizzontale.

Per valutare le caratteristiche del terreno si fa sempre riferimento ai dati ricavati per il terreno di fondazione del palazzo della Sapienza. L'analisi stratigrafica ha rilevato un primo strato di terreno di riporto alto 2 m a cui seguiva un secondo strato identificato al

§2.6.2 come A1; in teoria la quota a cui si trova il livello scantinato rientrerebbe nello strato di riporto, di cui però non sono forniti i dati, per il calcolo della spinta del terreno si utilizzano quindi i dati forniti per lo strato A1 (Tabella 2.6) ed in particolare:

$\gamma = 19.35 \text{ kN/m}^3$	peso di volume;
$\phi' = 36^\circ$	angolo di resistenza a taglio;
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione.

Inoltre è stato verificato che la falda è a una quota più profonda rispetto a 1.47 m e quindi le ipotesi sono verificate.

Nel caso in esame si considera la spinta attiva S_A , ossia la spinta che il terreno applica sul muro di sostegno, che è definita come:

$$S_A = 0.5 \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_A = 5.44 \text{ kN/m}$$

dove

γ	è il peso di volume del terreno;
H	è l'altezza del muro di sostegno, ossia 1.47 m;
K_A	è il coefficiente di spinta attiva, valutato come
$K_A = \tan^2 (\pi/4 - \phi'/2) = 0.26$	

La spinta così ottenuta si applica su tutto il perimetro delle pareti esterne ad un'altezza di $1/3$ di H .

La spinta attiva P_{AE} , in caso di sisma, è valutata attraverso la soluzione di Mononobe-Okabe (1926):

$$P_{AE} = 0.5 (1 - k_v) \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_{AE} = 5.37 \text{ kN/m}$$

dove

γ e H sono gli stessi valori del caso statico;

K_{AE} è il coefficiente di spinta attiva sismica, valutato come

$$K_{AE} = \frac{\sin^2 (\psi + \phi' - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin (\psi - \theta - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi' + \delta) \cdot \sin(\phi' - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta) \cdot \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

Il significato dei termini ψ , δ e β sono illustrati in *Figura 2.105*, mentre θ è calcolato come $\tan \theta = k_h / (1 - k_v)$, si ottiene:

$$\psi = 90^\circ$$

$$\delta = 24^\circ$$

$$\beta = 0^\circ$$

$$\theta = 2.88^\circ$$

I coefficienti k_v e k_h sono coefficienti sismici, rispettivamente verticale e orizzontale, che tengono conto di come la forza peso del volume di terreno si ripartisce nelle due direzioni. Al §7.11.3.5.2 delle NTC 08 sono fornite le seguenti espressioni:

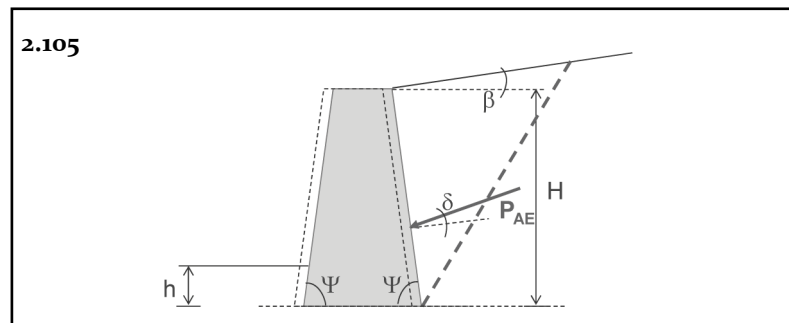
$$k_h = \beta_s \cdot a_{\max} / g = 0.049$$

$$k_v = 0.5 k_h = 0.025$$

dove β_s è un coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al suolo valutato attraverso la Tab. 7.11.I delle NTC 08 e pari a 0.24; a_{\max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al suolo ($a_{\max} = a_g \cdot S$) e vale 0.2055 g per lo SLV.

Si ottiene quindi

$$K_{AE} = 0.26$$



La spinta attiva in condizioni sismiche si applica su tutto il perimetro delle pareti esterne ad un'altezza di 0.5 H.

2.9.2. Verifiche condotte sui pannelli murari

Sono state eseguite le verifiche indicate dalle NTC 08 nel Capitolo 7 per le costruzioni in muratura e nel Capitolo 8 per gli edifici esistenti, ossia la verifica a pressoflessione nel piano, a taglio per scorrimento orizzontale e a taglio per fessurazione diagonale. Nel Capitolo 4 sarebbero richieste anche le verifiche nei confronti delle azioni fuori piano per le quali è però fondamentale conoscere il grado di vincolo con gli orizzontamenti e le pareti ortogonali, per questo motivo non sono state condotte, avendo comunque preso in considerazione tali azioni nel LV2. C'è da precisare che però nel LV2 la parete è trattata come un corpo rigido e quindi viene trascurata la deformabilità del setto murario che invece entra in gioco nelle verifiche a pressoflessione per azioni fuori piano.

Figura 2.105. Schema del funzionamento della spinta attiva del terreno in caso di sisma con indicazione dei diversi parametri che sono coinvolti.

Per eseguire le verifiche sono state individuate delle sezioni (sections cut), in corrispondenza dell'imposta dei solai di ogni setto murario, per le quali il programma di calcolo fornisce il valore delle sollecitazioni. Le sezioni di verifica sono indicate con una sigla (ad esempio: MM_1_a), in cui il numero indica la parete a cui appartiene la sezione e la lettera identifica il pannello murario all'interno del setto murario (per prendere visione delle sezioni individuate e della loro posizione si faccia riferimento a *Figura 2.107*).

Le verifiche consentono di caratterizzare in modo completo ed esaustivo la struttura, mettendone in evidenza i punti deboli sia nei confronti dei carichi statici che dell'azione sismica e poter quindi prevedere un intervento di recupero coerente con tali comportamenti.

Verifica a pressoflessione nel piano

La verifica a pressoflessione di una sezione di un elemento strutturale si effettua confrontando il momento agente di calcolo (M_{Ed}) con il momento ultimo resistente (M_u) calcolato assumendo la muratura non reagente a trazione ed una opportuna distribuzione non lineare delle compressioni:

$$M_u \geq M_{Ed}$$

Al §7.8.2.2.1 delle NTC 08 è disposto che, nel caso di una sezione rettangolare, il momento ultimo possa essere calcolato come:

$$M_u = (l^2 \cdot t \cdot \sigma_o / 2) (1 - \sigma_o / 0.85 f_d) \quad [2.9.1]$$

dove:

- M_u è il momento corrispondente al collasso per pressoflessione;
- l è la lunghezza complessiva della parete (inclusiva della zona tesa);
- t è lo spessore della zona compressa della parete;
- σ_o è la tensione normale media, riferita all'area totale della sezione:
 $\sigma_o = N_{Ed} / (l \cdot t)$
 con N_{Ed} forza assiale agente, positiva se di compressione; se N_{Ed} è di trazione, $M_u = 0$;
- f_d è la resistenza a compressione di calcolo della muratura, calcolata a partire dal valore caratteristico riportato in *Tabella 2.2* diviso per γ_M (pari a 2) e per FC (uguale a 1.35).

Verifica a taglio per scorrimento orizzontale

La resistenza a taglio per scorrimento orizzontale è valutata attraverso la relazione fornita nel §7.8.2.2.2 delle NTC 08:

$$V_t = l' \cdot t \cdot f_{vd} \quad [2.9.2]$$

dove:

- l' è la lunghezza della parte compressa della parete. Tale valore si può ricavare con alcuni semplici passaggi uguagliando il

momento generato dal taglio con quello dato dalle tensioni di compressione che agiscono su una superficie pari a $(t \cdot l')$ e quindi danno luogo ad una reazione eccentrica. Si ottiene così

$$l' = 3 l (0.5 - V_{Ed}/N_{Ed} \cdot \alpha_v)$$

con α_v pari al rapporto tra il momento sollecitante M_{Ed} e il prodotto $V_{Ed} \cdot l$.

• t è lo spessore della parete;

• f_{vd} è la resistenza di progetto a taglio, calcolata come

$$f_{vd} = f_{vk}/(\gamma_M \cdot FC)$$

In cui f_{vk} è dato da $f_{vk} = f_{vk,o} + 0.4 \sigma_o$. Il valore della resistenza caratteristica in assenza di azione assiale è riportato in *Tabella 2.2*, il valore di σ_o è calcolato come rapporto tra lo sforzo assiale N_{Ed} e l'area $(t \cdot l')$.

La verifica si considera soddisfatta se

$$V_t \geq V_{Ed}$$

Verifica a taglio per fessurazione diagonale

Questa verifica è richiesta dalla *Circolare* al §C8.7.1.5 nel capitolo delle NTC 08 che si occupa delle costruzioni esistenti, nel caso di muratura irregolare o caratterizzata da blocchi non particolarmente resistenti. La verifica consiste anche in questo caso nel controllare che sia soddisfatta la disuguaglianza:

$$V_t \geq V_{Ed}$$

La resistenza a taglio di calcolo per azioni nel piano di un pannello in muratura potrà essere calcolata con la relazione seguente:

$$V_t = l \cdot t \frac{f_{td}}{b} \sqrt{1 + \frac{\sigma_o}{f_{td}}} \quad [2.9.3]$$

dove:

- l è la lunghezza del pannello;
- t è lo spessore del pannello;
- σ_o è la tensione normale media, riferita all'area totale della sezione ($\sigma_o = N_{Ed}/(l \cdot t)$, con N_{Ed} forza assiale agente, positiva se di compressione);
- f_{td} è la resistenza di progetto a trazione per fessurazione diagonale, valutata come $f_{td} = 1.5 f_{vd}$;
- b è un coefficiente correttivo legato alla distribuzione degli sforzi sulla sezione, dipendente dalla snellezza della parete. Si può assumere $b = h/l$, comunque non superiore a 1.5 e non inferiore a 1, dove h è l'altezza del pannello.

La *Circolare* consiglierebbe, nel caso di analisi elastica con il fattore q , di usare i valori di calcolo delle resistenze ottenuti dividendo i valori medi per il fattore di confidenza e per il coefficiente parziale di sicurezza dei materiali. In realtà nell'Appendice delle NTC 08 la stessa *Circolare* dispone che, nel caso di $LC = 1$, siano presi i valori minimi per le resistenze. Per essere coerenti con le altre due verifiche del Capitolo 7 non si tiene conto di quanto detto nella *Circolare* e si prendono i valori riportati in *Tabella 2.2*.

2.9.3. *Analisi in condizioni statiche*

In primo luogo è necessario comprendere lo stato di sicurezza dell'edificio nei confronti dei carichi statici, in quanto rappresentano lo stato tensionale a cui è soggetta normalmente la struttura e la cui verifica è quindi un requisito essenziale.

L'analisi in condizioni statiche è anche utile anche per comprendere come si ripartiscono le tensioni tra i diversi pannelli murari, in *Figura 2.106* si riportano le pareti più significative in cui è rappresentato l'andamento delle tensioni di compressione.

Verifica allo stato limite ultimo

In generale sono poche le sezioni che non rispettano le verifiche: la verifica nei confronti del taglio per fessurazione diagonale risulta soddisfatta per tutti i pannelli murari (vedi *Appendice C.3.1*). La verifica a pressoflessione vede non rispettate alcune sezioni in corrispondenza di pannelli murari del piano terra collocati nella zona nord-ovest dell'edificio, mentre la verifica a taglio per scorrimento diagonale presenta le sezioni non soddisfatte collocate in maniera più diffusa sia in pianta che in sezione (vedi *Figura 2.108*).

Verifica allo stato limite di esercizio

Dal momento che non tutte le sezioni risultano soddisfatte per la

combinazione fondamentale, è stato ritenuto opportuno condurre le verifiche anche allo stato limite di esercizio per comprendere se tali carenze sono ancora presenti (vedi *Appendice C.3.1*).

La combinazione scelta per gli SLE è quella caratteristica, eseguendo l'analisi risulta che anche per questo livello di carico alcune sezioni non sono soddisfatte: è assicurata la crisi nei confronti del taglio per fessurazione diagonale, mentre permangono due pannelli che non resistono a pressoflessione e un numero più elevato che presenta problemi nei confronti della verifica a taglio per scorrimento orizzontale (vedi *Figura 2.108*). Non tenendo conto però del fattore di confidenza, ossia assumendolo pari a 1, tutte le verifiche sono soddisfatte; questo rassicura sulla situazione dell'edificio nei confronti dei carichi che effettivamente lo interessano, ossia senza amplificarli così come avviene nella combinazione SLU e senza tener conto della penalizzazione dovuta a una conoscenza limitata della struttura.

2.9.4. *Analisi modale*

È stato scelto di condurre l'analisi dinamica lineare per rappresentare l'effetto dell'azione sismica, in cui si è tenuto conto della capacità dissipativa della struttura abbattendo lo spettro elastico con il fattore di struttura q preso pari a 2.25, così come consigliato sia dalla *Direttiva* che dalle NTC 08.

L'analisi modale consente di calcolare i modi di vibrazione della

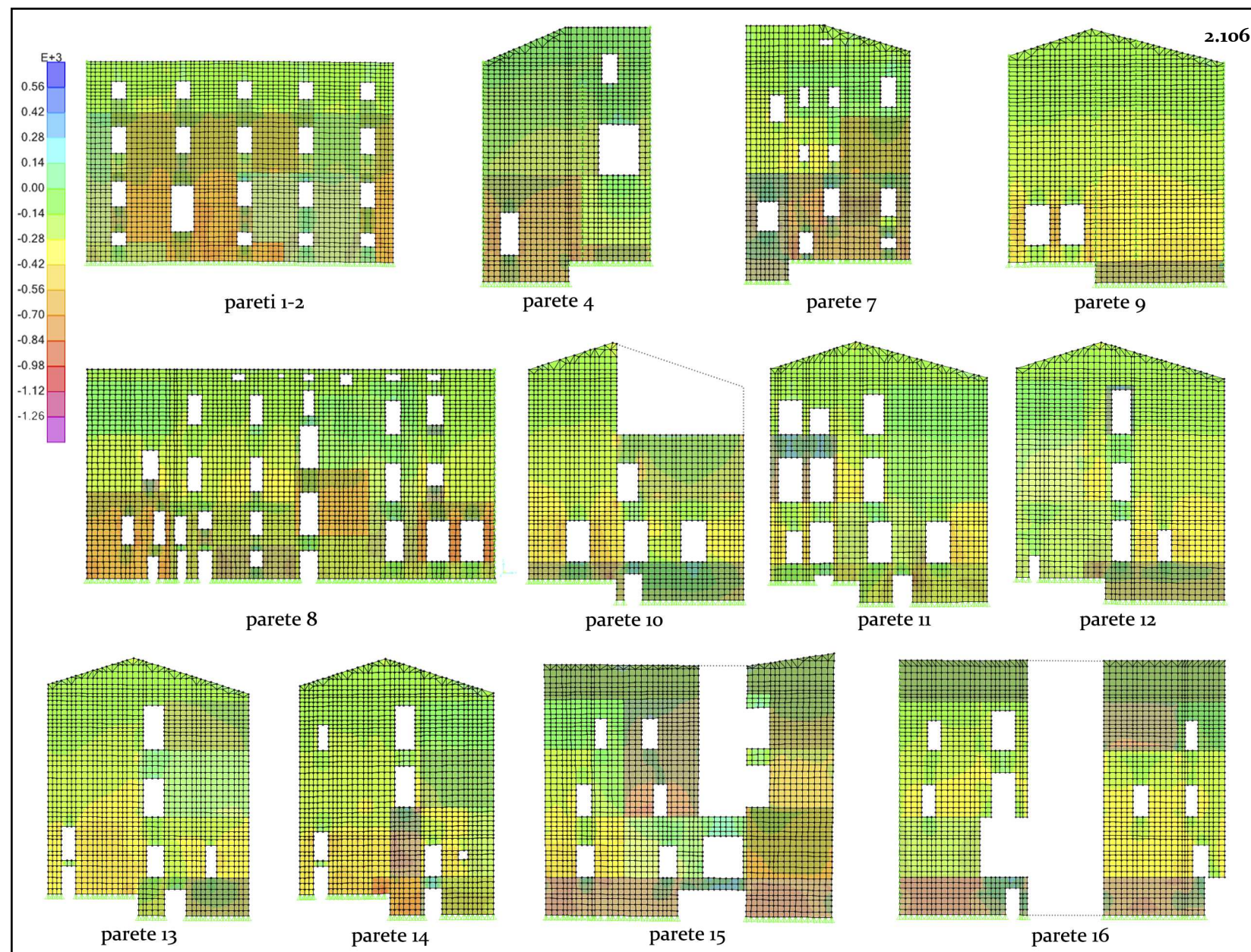
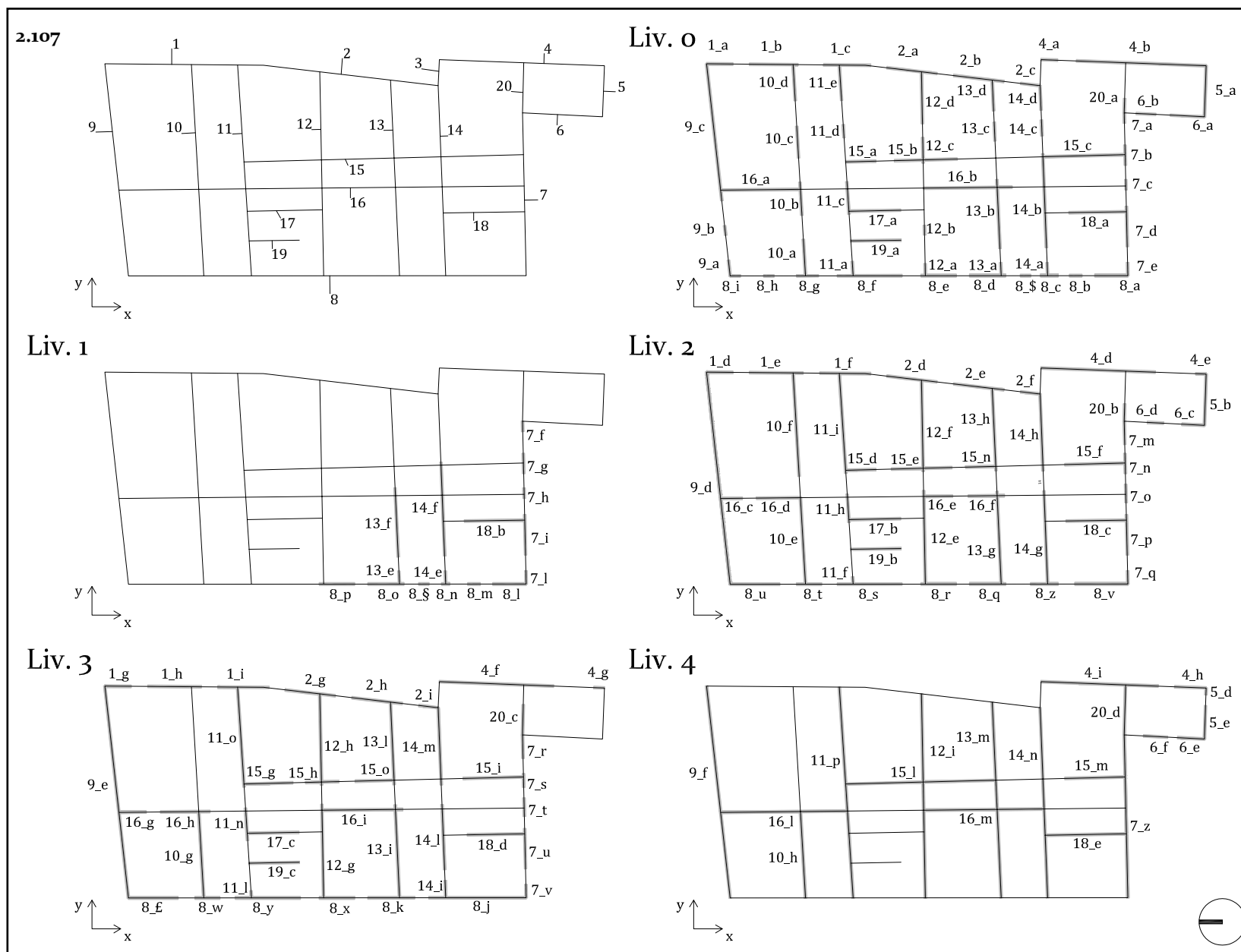


Figura 2.106. Andamento delle tensioni di compressione corrispondenti all'involuppo della combinazione SLU nelle pareti principali (esprese in kN/m^2).

Figura 2.107. Nella prima pianta sono indicate le pareti e il numero che le identifica. Nelle piante successive sono indicate le sections cut su cui sono state eseguite le verifiche, collocate su più livelli:

- Liv. 0 = 0.00-1.15 m;
- Liv. 1: 2.32 m;
- Liv. 2 = 5.31-5.95;
- Liv. 3 = 9.91 m;
- Liv. 4 = 12.33-13.63.



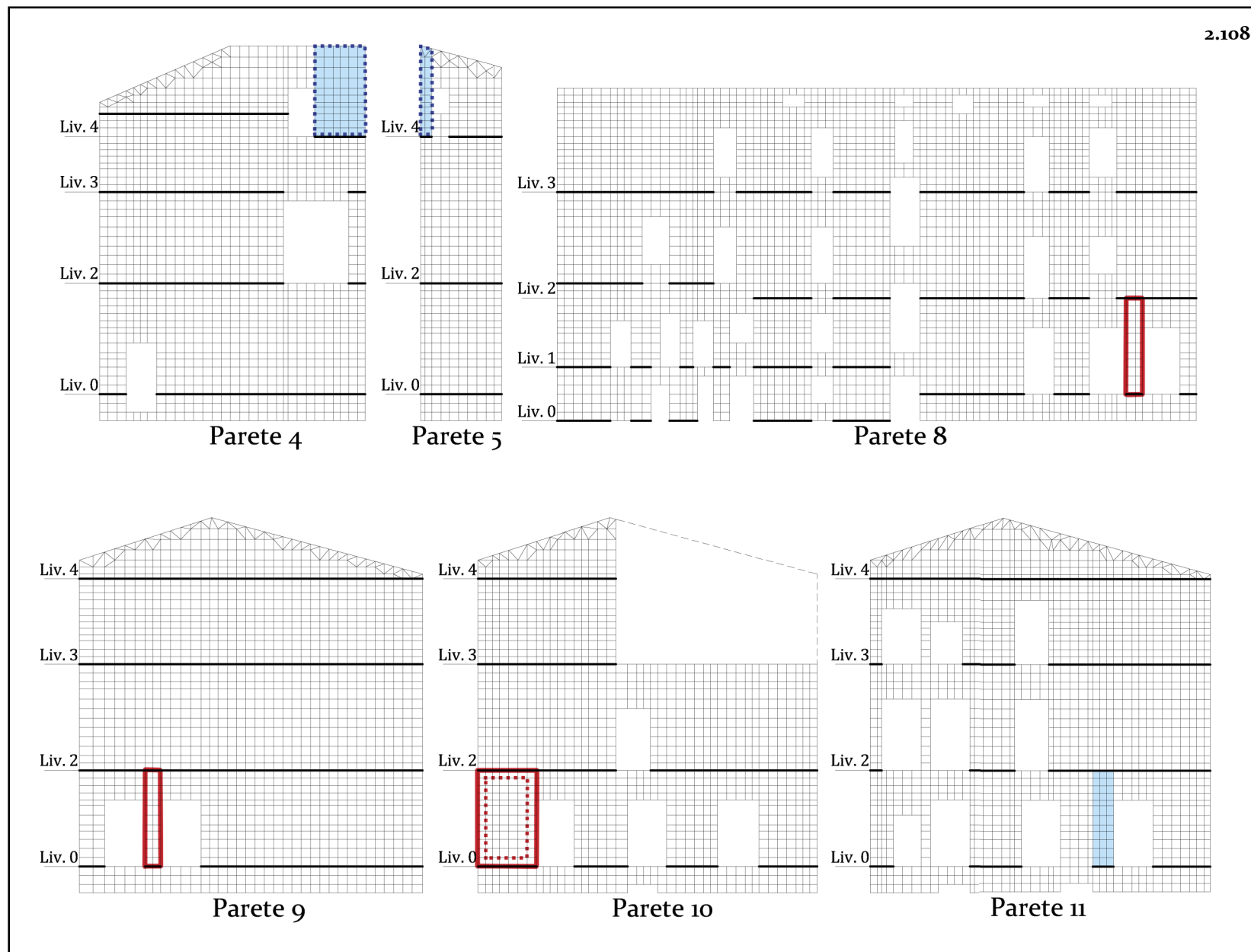
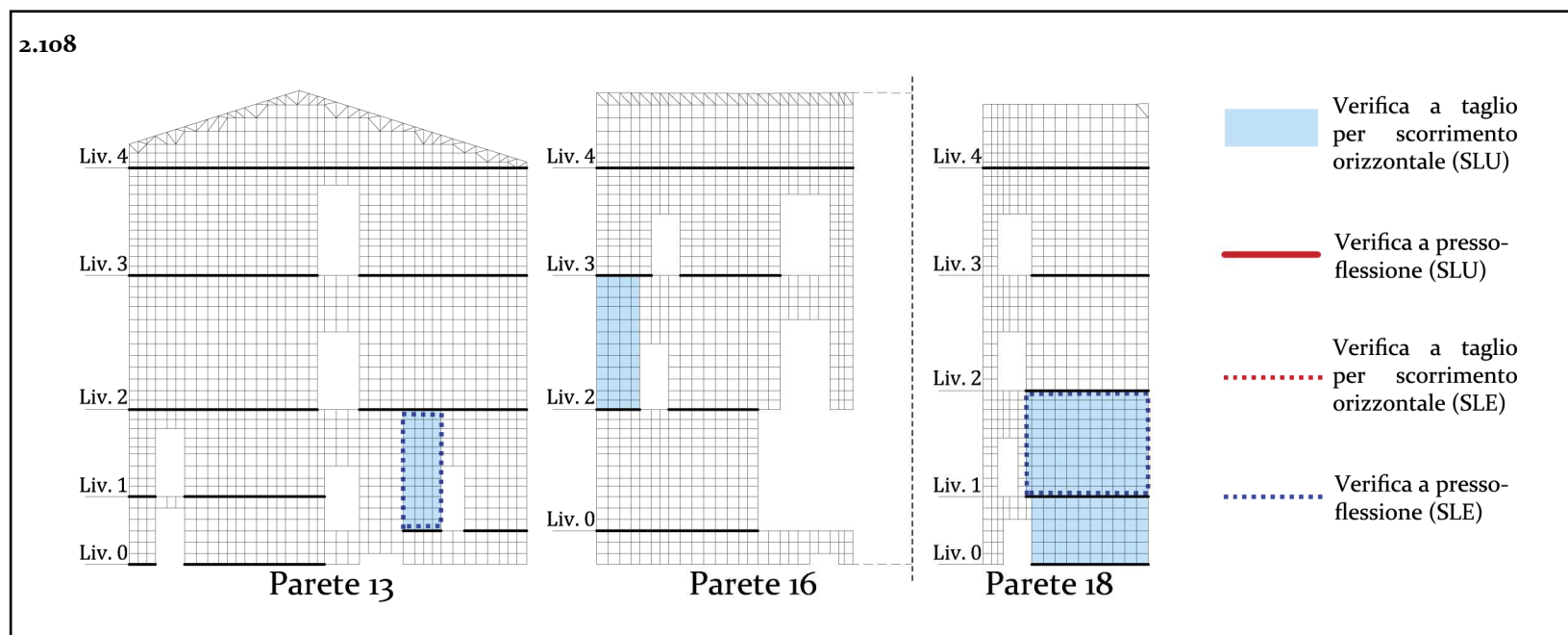


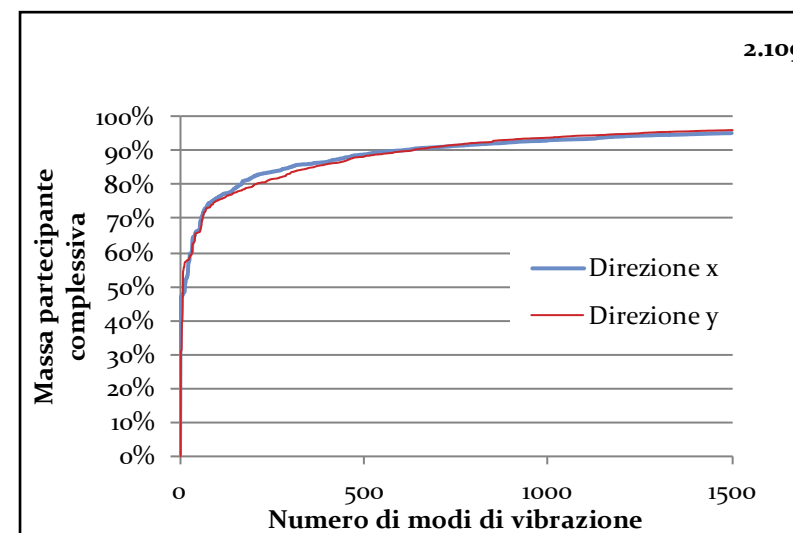
Figura 2.108. Pannelli murari che non soddisfano le verifiche allo SLU e allo SLE.



struttura e il relativo periodo ed è perciò molto utile per studiare come reagisce la struttura nei confronti dell'azione sismica. La normativa impone che per le verifiche siano considerati tutti i modi di vibrazione con massa partecipante significativa (maggiori del 5%) e comunque un numero tale per cui la massa partecipante totale sia superiore all'85%.

Figura 2.109. Andamento della massa partecipante totale in funzione del numero dei modi di vibrazione.

Nel caso in esame l'analisi della struttura ha evidenziato un numero molto elevato di modi di vibrare dovuti alla grande quantità di gradi di libertà della struttura, all'irregolarità, sia in pianta che in alzata, e a non aver assegnato alcuna rigidità di piano ai solai che quindi non danno alcun contributo alla ripartizione degli sforzi.



Le verifiche sono state condotte prendendo in considerazione i primi 350 modi di vibrare con i quali si raggiunge l'86% della massa sismica in direzione x e l'85% in direzione y. È stato poi controllato che i modi successivi al 350° non avessero massa partecipante maggiore al 5%. In *Figura 2.109* è illustrato l'andamento della massa partecipante totale in funzione del numero dei modi di vibrazione, si nota che la maggior parte della massa è coinvolta nei primi modi: al 100° modo si è già raggiunto il 75% della massa totale in entrambe le direzioni, l'analisi è stata portata fino a 1500 per poterne coinvolgere il 95% e poter quindi escludere la presenza di modi con massa partecipante significativa.

In *Figura 2.110* sono riportati i modi più interessanti, per visualizzare i risultati dell'analisi modale si rimanda alla Tabella C.3.3 in Appendice C.3.2 in cui sono riportati i primi 75 modi.

2.9.5. Analisi in condizioni sismiche

L'analisi nei confronti del sisma è stata condotta per la combinazione allo SLV per un tempo di ritorno di 712 anni.

Le verifiche evidenziano un'elevata carenza della struttura nei confronti del taglio per scorrimento orizzontale per il quale non risultano soddisfatti molti pannelli a tutti i livelli (vedi *Appendice C.3.3*). La verifica a pressoflessione non è rispettata per un numero molto inferiore di sezioni, tutte corrispondenti a pannelli murari del piano terra e in generale appartenenti ai muri di spina. Anche

la verifica nei confronti del taglio per fessurazione diagonale non è soddisfatta, ne risultano particolarmente sensibili i pannelli delle pareti 11 e 18 (quest'ultima va evidenziato che presenta spessori murari molto ridotti su tutta l'altezza).

In *Figura 2.111* sono evidenziati i pannelli murari che non soddisfano le verifiche: si può notare che le pareti perimetrali sono in generale quelle che mostrano meno problemi.

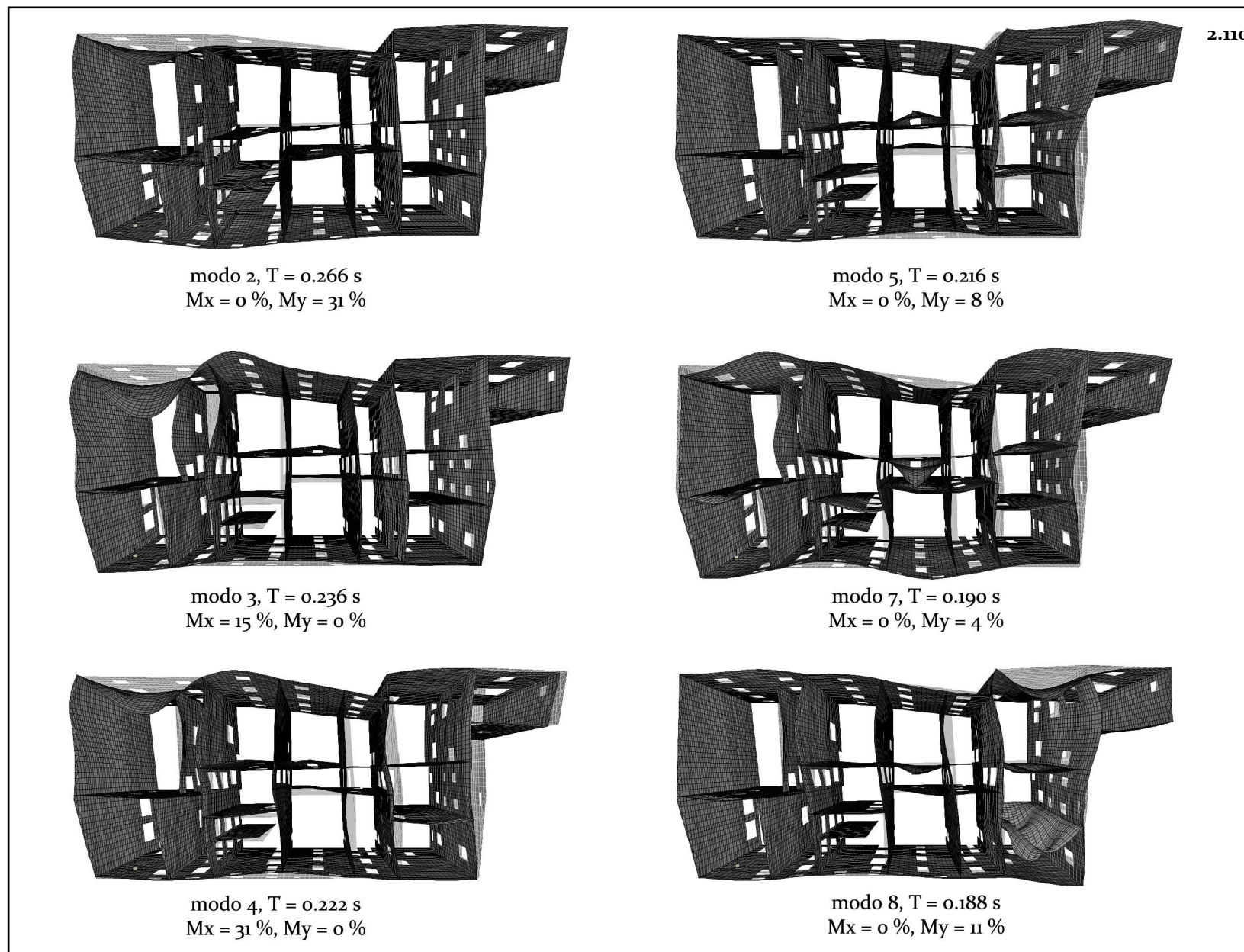


Figura 2.110. Rappresen-
tazione della
risposta del-
la struttura ai
principali modi
di vibrazione.

2.111

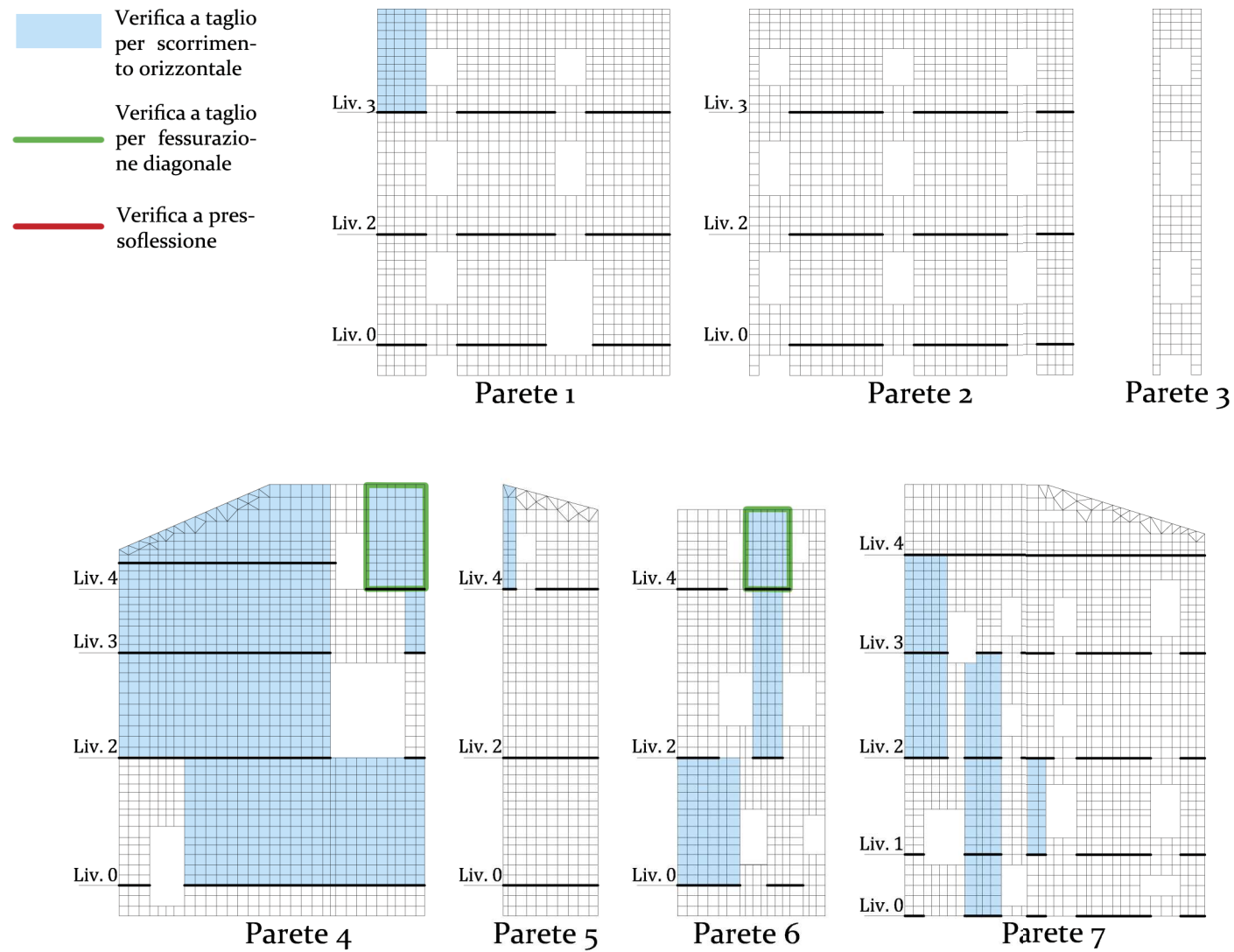
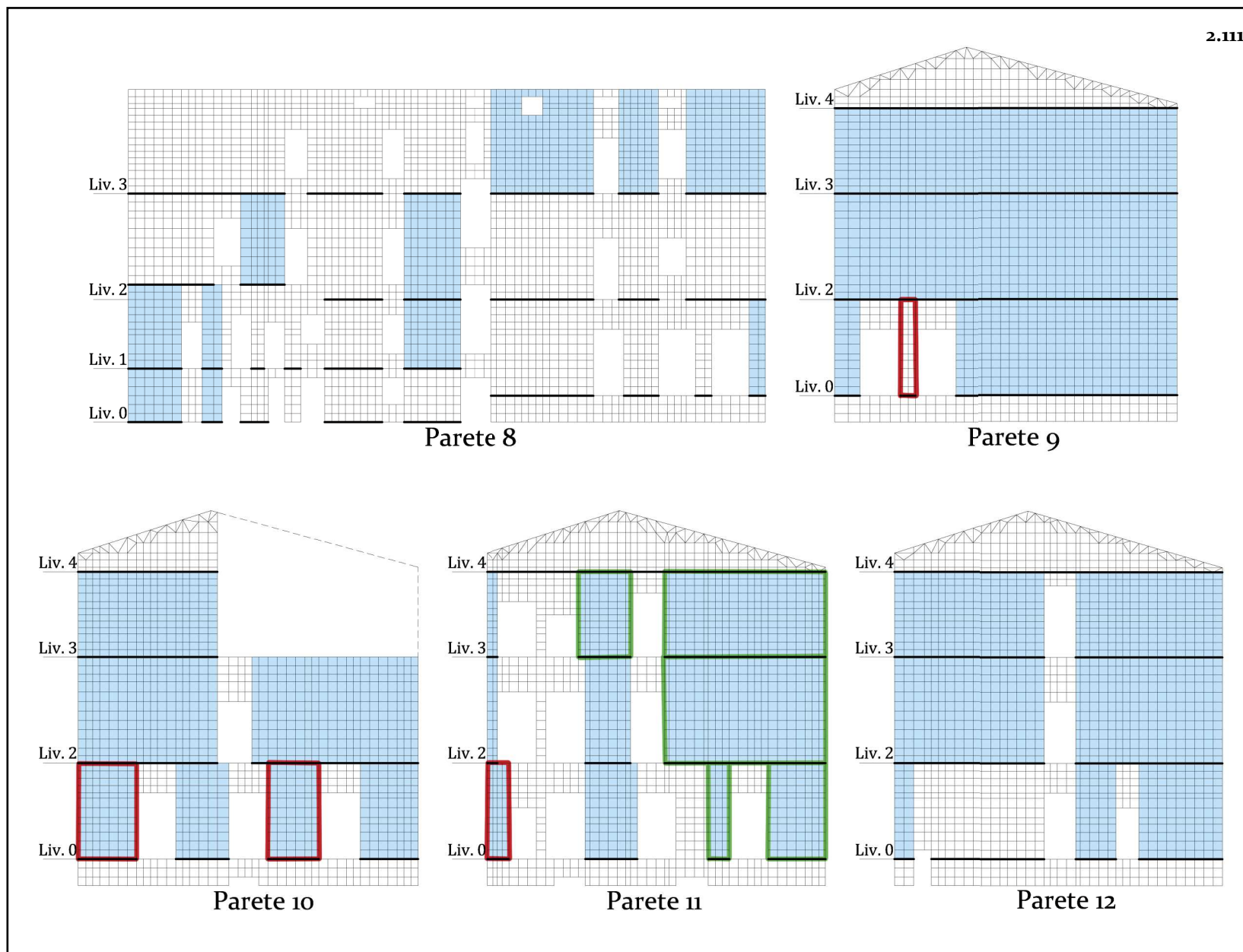
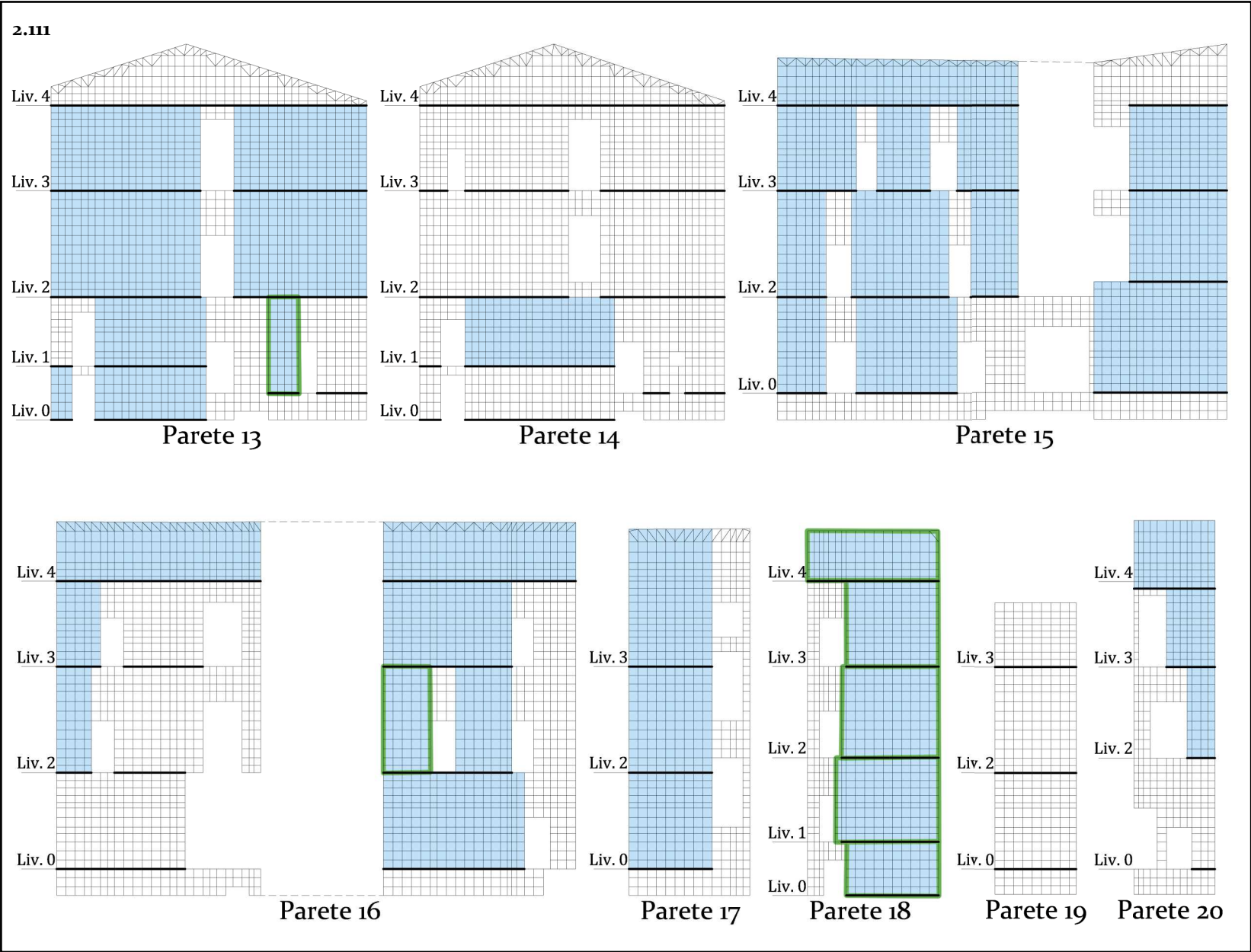


Figura 2.111. Pannelli murari che non soddisfano le verifiche allo SLV.





Note al testo

¹ Le quote sono espresse rispetto allo zero assoluto corrispondente al piano di calpestio di piazza dei Cavalieri.

² SCARPELLI, SQUEGLIA.

³ SCARPELLI, SQUEGLIA, p. 88.

⁴ HEYMAN 1966.

⁵ COMO 2015, pp. 245-250.

Contenuto

261	3.1. Inserimento di tiranti metallici
272	3.2. Miglioramento del livello di conoscenza
272	3.3. Interventi volti ad incrementare la resistenza degli elementi murari
275	3.4. Modello con rigidezza di piano maggiore di zero
276	3.5. Conclusioni: contributo di tutti gli interventi e riduzione della vita nominale dell'opera

3

Proposte per il recupero strutturale dell'ex Collegio Pacinotti

Sulla base dei risultati ottenuti attraverso i tre livelli di valutazione sismica è possibile fare delle proposte d'intervento per il recupero strutturale dell'edificio.

Di seguito si riassumono i risultati ottenuti:

LV₁

Sia l'indice di sicurezza sismica che il fattore di accelerazione sono valori al di sotto dell'unità, in particolare:

$$I_{s,SLV} = 0.10$$

$$f_{a,SLV} = 0.14$$

Questo vuol dire che il periodo di ritorno dell'azione sismica in cui è stato valutato che la struttura sia sicura è molto inferiore rispetto agli anni stabiliti da normativa. Anche il valore dell'accelerazione che porta alla crisi della struttura è un valore inferiore rispetto a quello fissato dalle NTC 08. Entrambi i fattori utilizzati da questo livello di valutazione esprimono quindi una situazione di difficoltà della costruzione a far fronte all'azione sismica definita dalla normativa.

LV₂

Tutti i meccanismi di ribaltamento dei tre prospetti, analizzati per il livello di valutazione 2, hanno dato esito negativo per quanto attiene la verifica agli SLV in campo lineare; solamente in campo non lineare alcune verifiche risultano soddisfatte. Questo livello di analisi descrive una crisi locale dei singoli elementi, ma che rappresenta una modalità di collasso molto frequente nelle costruzioni in muratura, specialmente là dove i collegamenti tra i diversi elementi sono poco efficaci. È quindi necessario intervenire assicurando la struttura nei confronti di tali meccanismi.

LV₃

La verifica LV₃ fornisce un quadro di come reagisce complessivamente l'edificio nei riguardi dell'azione sismica, considerando quindi un buon collegamento tra gli elementi verticali che compongono la struttura. L'analisi consente di comprendere meglio come si ripartiscono gli sforzi tra i vari elementi, quali sono le parti più sollecitate e se le caratteristiche della muratura sono tali da riuscire a far fronte a tali livelli di sollecitazione. Attraverso questa analisi risulta che le caratteristiche meccaniche della muratura non sono tali da soddisfare le verifiche su vari pannelli murari, in particolare è emerso che, lo sforzo a cui risultano più sensibili, è il taglio per scorrimento orizzontale.

L'analisi di vulnerabilità sismica che è stata condotta suggerisce la necessità di attuare degli interventi che assicurino una migliore risposta della struttura all'azione sismica e, in alcuni casi, anche ai carichi statici.

Chiaramente ci sono molte strategie per un intervento di recupero strutturale, coerentemente con quello che è stato il percorso di analisi conoscitiva e valutazione sismica, la scelta che si intende seguire è quella di mettere in atto delle azioni che siano il meno invasive possibile per la costruzione, in analogia con quanto espresso dalla *Direttiva*.

L'obiettivo principale infatti resta sempre la conservazione del bene, non solo della materia, ma anche del funzionamento strutturale accertato. In questa ottica, gli interventi devono

essere rivolti a singole parti del manufatto, contenendone il più possibile l'estensione ed il numero, e comunque evitando di alterare in modo significativo l'originale distribuzione delle rigidità negli elementi. L'esecuzione di interventi su porzioni limitate va valutata e giustificata nel quadro di una indispensabile visione d'insieme, portando in conto gli effetti della variazione di rigidità e resistenza degli elementi. Si devono evitare tutte le opere di demolizione-sostituzione e di demolizione-ricostruzione, operando con interventi che si integrino con la struttura esistente senza trasformarla radicalmente.

La valutazione della sicurezza e una chiara comprensione della struttura devono essere alla base delle decisioni e delle scelte degli interventi. In particolare, l'intervento dovrà essere proporzionato agli obiettivi di sicurezza e durabilità, contenendo gli interventi in modo tale da produrre il minimo impatto sul manufatto storico. Si dovranno privilegiare interventi in grado di trasformare in maniera non permanente l'edificio e di rispettare la concezione e le tecniche originarie della struttura, nonché le trasformazioni significative avvenute nel corso della storia.

Sulla base dei principi fin qui esposti, sono state scelte tre possibili modalità di intervento rivolte a:

- ottenere una migliore conoscenza della struttura;
- eliminare la vulnerabilità locale e migliorare il funzionamento complessivo in termini di resistenza e duttilità, attraverso l'inserimento di nuovi elementi;
- rinforzo di parte degli elementi resistenti al fine di aumentarne

la resistenza.

Nei seguenti paragrafi sono descritti gli interventi che si intendono mettere in atto ed è studiato il loro impatto e beneficio nei confronti dell'edificio.

3.1. Inserimento di tiranti metallici

L'inserimento di tiranti metallici è un intervento che consente di eliminare la vulnerabilità locale emersa attraverso il LV2 e al tempo stesso assicura un miglior funzionamento complessivo.

L'inserimento di tiranti, disposti nelle due direzioni principali della struttura, a livello dei solai ed in corrispondenza delle pareti portanti, ancorati alle murature mediante capochiave, può favorire il comportamento d'assieme del fabbricato, in quanto conferisce un elevato grado di connessione tra le pareti ortogonali e fornisce un efficace vincolo contro il ribaltamento fuori piano dei pannelli murari. Inoltre, questo intervento migliora il comportamento nel piano di pareti forate, in quanto consente la formazione del meccanismo tirante-puntone nelle fasce murarie sopra e sotto finestra. L'inserimento di tiranti metallici consente di presidiare pareti già deformate da pressoflessione contro possibili fenomeni di instabilità e per contrastare le spinte delle volte.

L'inserimento dei tiranti ha inoltre il vantaggio di essere reversibile, di non modificare la massa dell'edificio, di richiedere un ingombro ridotto e di poter essere considerato un intervento storico e quindi

maggiormente qualificato per edifici antichi.

È importante, in fase di realizzazione, controllare con attenzione il tiro da assegnare al tirante ed eventualmente riprenderlo nel tempo.

Per valutare il numero di tiranti da inserire e il tiro da assegnare ad ognuno si utilizza la procedura illustrata per il LV2, andando ad inserire anche il tiro che, nella fase di analisi, era stato trascurato non essendo possibile stabilirne l'entità.

Per ogni parete si procede partendo dall'analisi del ribaltamento dell'ultimo livello: viene assegnato un certo valore al tiro che agisce alla stessa quota di imposta dei solai. I tiranti creano un momento, dato dal tiro (T_i) per la quota a cui sono applicati (h_i), che si aggiunge al momento stabilizzante calcolato secondo la [2.8.14]. Si valuta così il valore del moltiplicatore dei carichi che attiva il meccanismo α_o , e, tramite la [2.8.4], in cui la massa partecipante M^* e la frazione di massa partecipante e^* rimangono quelli già calcolati dal momento che i tiranti non incidono come massa, si può ottenere il valore dell'accelerazione spettrale a_o^* . A questo punto il valore del tiro sarà quello che consente di ottenere un valore di a_o^* che superi la domanda per lo SLV in campo lineare. Infatti soddisfatta questa verifica sia quella allo SLD che quella in campo non lineare risultano verificate.

Dimensionato il tiro che impedisce il meccanismo dell'ultimo livello, si passa all'analisi del ribaltamento dell'ultimo e penultimo piano, andando a inserire il valore del tiro valutato per il livello

superiore, che avrà lo stesso valore ma una quota maggiore poiché la cerniera di rotazione è cambiata. In alcuni casi il valore del momento dovuto al tiro del livello superiore è sufficiente a soddisfare le verifiche dei livelli inferiori, quando ciò non avviene si è inseriti ulteriori tiranti ai livelli inferiori affinché la verifica allo SLV in campo lineare fosse soddisfatta. Si è continuato con questa procedura fino a che non è stato verificato il ribaltamento dell'intera parete.

In tutti e tre i prospetti è stato necessario l'inserimento dei tiranti nei livelli più alti, mentre per il piano terra non è occorso. Si riportano in *Appendice C.4.1-C.4.4* le tabelle in cui sono presenti i calcoli per la valutazione del moltiplicatore dei carichi che attiva il meccanismo α_o e i dati per la verifica in campo non lineare (il resto dei valori non differisce molto da quanto effettuato per il LV2 e si evita di riportarlo due volte). Di seguito, nelle *Tabelle 3.1-3.4*, è presente il riepilogo con l'esito delle verifiche dopo l'inserimento dei tiranti ed in *Figura 3.1* sono indicati i valori del tiro necessario per ogni prospetto e livello.

Valutato il tiro complessivo che è necessario ad assicurare il ribaltamento delle pareti, si deve scegliere il numero di tiranti, il diametro di ognuno e le dimensioni del capochiave affinché tale tiro sia assicurato.

Dimensionamento e posizionamento tiranti

Per i tiranti è scelto di utilizzare un acciaio S235, i tiranti sono soggetti a sforzo normale di trazione, per cui si dimensionano

Tabella 3.1. Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare con l'inserimento dei tiranti

Facciata Ribaltamento semplice	Livelli I-II-III			Livelli II-III			Livelli III		
	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare
	SLD	SLV		SLD	SLV		SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	1.526	1.526	0.60	2.170	2.170	0.52	2.687	2.687	0.33
domanda [m/s ²]	0.824	1.008	0.12	1.882	2.145	0.10	2.332	2.658	0.10
verifica	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
capacità/domanda [%]	185	151	506	115	101	525	115	101	344

Tabella 3.2. Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare con l'inserimento dei tiranti

Prospetto sud Ribaltamento semplice	Livelli I-II-III-IV-V			Livelli II-III-IV-V			Livelli III-IV-V			Livelli IV-V			Livelli V		
	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare
	SLD	SLV		SLD	SLV		SLD	SLV		SLD	SLV		SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	1.656	1.656	0.65	2.025	2.025	0.74	2.271	2.271	0.63	2.711	2.711	0.52	3.213	3.213	0.67
domanda [m/s ²]	0.824	1.008	0.12	1.665	1.897	0.10	1.983	2.260	0.11	2.320	2.644	0.09	2.690	3.066	0.13
verifica	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
capacità/ domanda [%]	201	164	553	122	107	710	115	101	571	117	103	571	119	105	500

Tabella 3.3. Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare con l'inserimento dei tiranti

Prospetto posteriore Ribaltamento semplice parte mediana	Livelli I-II-III-IV			Livelli II-III-IV			Livelli III-IV			Livelli IV		
	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare
	SLD	SLV		SLD	SLV		SLD	SLV		SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	1.571	1.571	0.74	1.959	1.959	0.63	2.245	2.245	0.58	2.762	2.762	0.37
domanda [m/s ²]	0.824	1.008	0.12	1.639	1.867	0.10	1.927	2.196	0.10	2.376	2.708	0.10
verifica	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
capacità/ domanda [%]	191	156	629	120	105	648	117	102	553	116	102	370

Prospetto posteriore Ribaltamento semplice parte sinistra	Livelli III-IV			Livelli IV		
	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare
	SLD	SLV		SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	2.294	2.294	0.60	2.830	2.830	0.38
domanda [m/s ²]	1.936	2.207	0.11	2.386	2.719	0.10
verifica	SI	SI	SI	SI	SI	SI
capacità/ domanda [%]	118	104	569	119	104	376

Prospetto posteriore Ribaltamento semplice parte destra	Livelli III-IV			Livelli IV		
	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare
	SLD	SLV		SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	2.323	2.323	0.14	2.857	2.857	0.40
domanda [m/s ²]	1.993	2.271	0.09	2.372	2.703	0.10
verifica	SI	SI	SI	SI	SI	SI
capacità/ domanda [%]	117	102	151	120	106	392

Tabella 3.4. Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare con l'inserimento dei tiranti

Prospetto posteriore Ribaltamento composto parte destra	Livelli III-IV			Livelli IV		
	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare	Analisi cinematica lineare		Analisi cinematica non lineare
	SLD	SLV		SLD	SLV	
capacità [m/s ²]	2.303	2.303	0.60	3.000	3.000	0.38
domanda [m/s ²]	1.993	2.271	0.11	2.362	2.692	0.10
verifica	SI	SI	SI	SI	SI	SI
capacità/ domanda [%]	116	101	556	127	111	391

affinché sia soddisfatta la verifica del §4.2.4.1.2 delle NTC 08:

$$A_T = T \cdot \gamma_{Mo} / f_{yk}$$

Dove

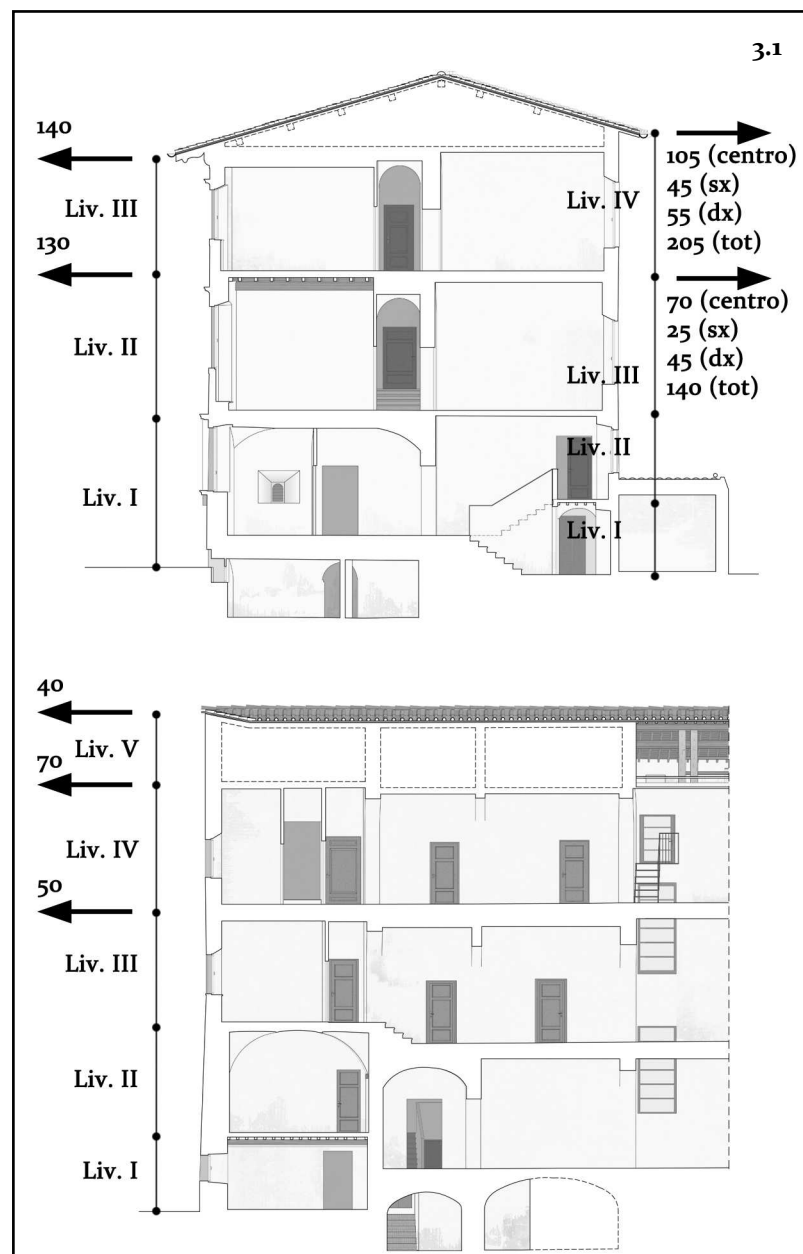
- A_T è l'area minima richiesta affinché la resistenza del tirante sia maggiore del tiro;
- T è il tiro ricavato dalle verifiche;
- f_{yk} e γ_{Mo} sono la resistenza caratteristica a snervamento dell'acciaio e il coefficiente di sicurezza (vedi *Tabella 3.5*).

Individuata l'area e di conseguenza il ϕ_{min} si sceglie un valore del diametro uguale per tutti i tiranti ($\phi = 20$ mm) e si stabilisce un numero di tiranti tale da assicurarne la verifica.

Tabella 3.5. Caratteristiche meccaniche dell'acciaio dei tiranti e dei capichiave e della muratura

Acciaio S235		
Modulo elastico	E	210000 N/mm ²
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	235 N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	360 N/mm ²
Coefficiente parziale di sicurezza per la resistenza	γ_{Mo}	1.05
Coefficiente parziale di sicurezza per le unioni	γ_{M2}	1.25
Muratura in mattoni pieni		
Modulo elastico	E	750 N/mm ²
Resistenza di progetto a compressione	f_d	1.6 N/mm ²
Resistenza di progetto a taglio	f_{vd}	0.038 N/mm ²

Dal momento che i tiranti attraversano l'edificio, collegando la facciata e il prospetto posteriore, si è preso il valore del tiro che era più gravoso, come si può vedere in *Figura 3.1* dove è riportato il tiro richiesto per ogni parete ad ogni livello. Il prospetto posteriore era stato valutato suddividendolo in tre macroblocchi, sono stati dimensionati i tiranti in modo che ogni parte fosse verificata e poi è stato controllato che anche complessivamente lo fosse. Nel LV2 il setto murario delle scale principali era stato conteggiato sia nella parte centrale che in quella destra, in questo caso, nel valutare il tiro, è stata attribuita alla sola parte centrale altrimenti il suo contributo era conteggiato due volte.



In *Figura 3.5* è riportata la disposizione in pianta dei tiranti: è stato scelto di collocarli in corrispondenza dei solai e parallelamente alle murature principali, in modo che l'effetto di punzonamento provocato dal tirante sulla muratura agisca dove è presente anche un muro perpendicolare che ne assorba la pressione. In facciata e nel prospetto posteriore, grazie ad una distribuzione regolare dei muri di spina, è stato possibile inserire un buon numero di tiranti in maniera omogenea, in modo che ne risulti un gradevole risultato estetico nella disposizione dei capochiavi e un'efficace collegamento tra le pareti su tutta la lunghezza, che implica anche un livello di sollecitazione dei tiranti abbastanza uniforme.

La collocazione dei tiranti sul prospetto sud ha creato qualche difficoltà in più dovuta ad una minore presenza di murature allineate e alla presenza del vano delle scale secondarie. Sono stati inseriti due tiranti in corrispondenza della copertura, al 4° livello ne sono stati inseriti tre, di cui i due più a sud si protraggono per una lunghezza maggiore per riuscire a contrastare la spinta della volta a botte che copre uno degli studi che affacciano sul prospetto posteriore. Gli stessi criteri sono stati adottati per inserire due tiranti al 3° livello in cui non è stato possibile aggiungerne altri per la presenza del vano scale. In *Figura 3.6* è possibile valutare l'inserimento dei tiranti nei tre prospetti.

Dimensionamento e verifiche capochiave e verifica a punzonamento della muratura

È stato scelto di impiegare un capochiave a piastra, che consente

Figura 3.1. Indicazione dei livelli in cui sono stati suddivisi i prospetti e valore del tiro necessario a soddisfare le verifiche per il LV2.

una maggiore ripartizione della pressione provocata dal tirante sulla muratura, di acciaio S35 con le caratteristiche riportate in *Tabella 3.5*.

Per dimensionare la piastra si effettua la verifica per il meccanismo di rottura relativo alla resistenza del muro nei confronti della penetrazione dell'ancoraggio, dovuta ad eccesso di pressione di contatto. L'area del capochiave è data da:

$$A_c = T / f_d$$

Dove

- A_c è l'area minima richiesta affinché la muratura non sia sottoposta a una pressione troppo elevata;
- T è il tiro ricavato dalle verifiche;
- f_d è la resistenza di progetto della muratura a compressione (vedi *Tabella 3.5*). Per le resistenze (f_d e f_{vd}) della muratura sono stati adottati i valori caratteristici ottenuti da quelli medi dell'intervallo fornito dalla *Tabella C8A.2.1* della *Circolare*, e non quelli minimi come è stato riportato al §2.5. Inoltre i valori caratteristici sono stati ridotti solo attraverso il coefficiente di sicurezza e non è stato applicato il FC, così come è suggerito nella DGR n. 606 del 21/06/10 per interventi locali in edifici esistenti.

Figura 3.2.
Schema della
verifica a punzo-
namento della
muratura.

In base alle verifiche si sceglie di adottare un capochiave di 15x15 cm in pianta. È necessario controllare che, per tali dimensioni, sia soddisfatta la verifica a punzonamento della muratura,

considerando lo schema di *Figura 3.2*:

$$f_{vd} > \tau_m = T / (p \cdot t)$$

Dove

- f_{vd} è la resistenza di progetto a taglio della muratura (si veda *Tabella 3.5*). Per semplicità non è considerato il contributo della tensione di compressione nella valutazione di f_{vd} , se le verifiche non fossero soddisfatte se ne terrà conto successivamente;
- T è il tiro ricavato dalle verifiche;
- p è il perimetro dell'area su cui si effettua la verifica, supponendo una distribuzione delle tensioni a 45°, quindi $p = 4(t + l)$ con l lato della piastra.
- t è lo spessore della parete (è stato preso il minore tra i diversi spessori murari dove sono stati collocati i capichiave).

La verifica è stata eseguita per ogni parete e per ogni livello

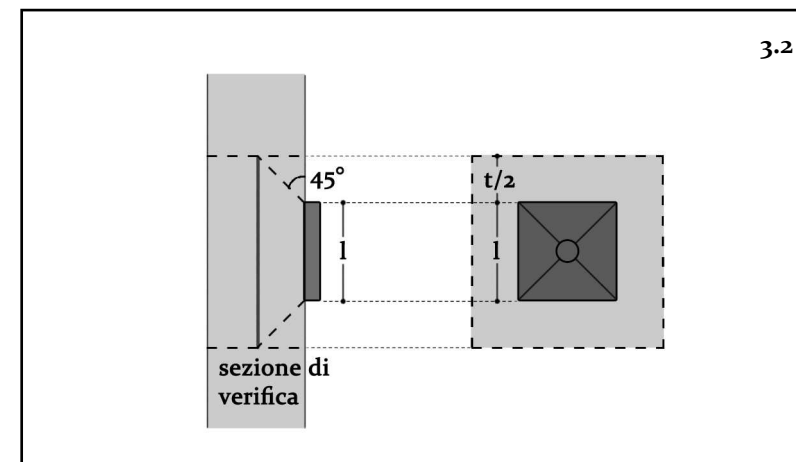


Tabella 3.6. Dimensionamento tiranti, capochiavi e verifica a punzonamento della muratura

Facciata/Prospetto posteriore		Dimensionamento tiranti e capochiave								Verifica a punzonamento				
		T	A _T	Φ _{min}	Φ _{adottato}	n° tiranti	A _C	l _{min}	l _{adottato}	T	t	p	τ [N/mm ²]	esito verifica
		[kN]	[mm ²]	[mm]	[mm]		[mm ²]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]		
Liv. III/ IV	Parte centrale	105	469	24	20	3	66	8	150	35	520	2680	0.025	si
	Parte destra	55	246	18	20	2	34	6	150	28	500	2600	0.021	si
	Parte sinistra	45	201	16	20	1	28	5	150	45	490	2560	0.036	si
	Facciata	140	626	28	20	5	88	9	150	28	490	2560	0.022	si
	Prospetto posteriore	205	916	34	20	6	128	11	150	34	490	2560	0.027	si
Liv. II/ III	Parte centrale	70	313	20	20	3	44	7	150	23	490	2560	0.019	si
	Parte destra	45	201	16	20	2	28	5	150	23	490	2560	0.018	si
	Parte sinistra	25	112	12	20	1	16	4	150	25	470	2480	0.021	si
	Facciata	130	581	27	20	5	81	9	150	26	570	2880	0.016	si
	Prospetto posteriore	140	626	28	20	6	88	9	150	23	470	2480	0.020	si
Prospetto sud														
Liv. V		40	179	15	20	2	25	5	150	20	400	2200	0.023	si
Liv. IV		70	313	20	20	3	44	7	150	23	520	2680	0.017	si
Liv. III		50	223	17	20	2	31	6	150	25	510	2640	0.019	si

considerato, all'interno dei vari tiranti collocati ad uno stesso livello è stato considerato quello più gravoso per le verifiche. I risultati della verifica a punzonamento, nonché i dimensionamenti del capochiave e dei tiranti sono riportati in *Tabella 3.6*. Nonostante l'esito della verifica è comunque consigliato trattare la parte di

muratura interessata dal capochiave in modo da aumentarne le caratteristiche geometriche.

Scelte le dimensioni della piastra del capochiave è necessario stabilirne lo spessore. Si considera la situazione peggiore a cui

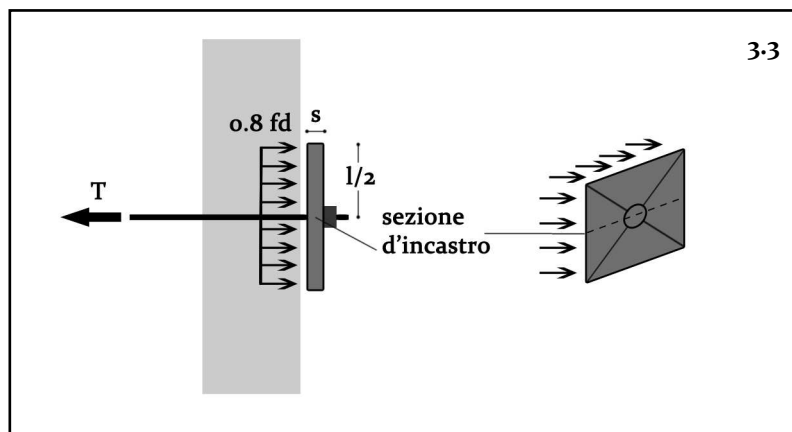


Figura 3.3. Schema per la verifica della piastra e il dimensionamento dello spessore.

può essere soggetta: la muratura può al massimo esercitare una pressione pari a $0.8 f_d$, supponendo quindi una distribuzione delle tensioni del tipo stress-block.

Si analizza metà piastra schematizzandola come una mensola con carico uniformemente distribuito pari a p incastrata in corrispondenza del tirante (Figura 3.3). La sezione maggiormente sollecitata è quella d'incastro in cui si ottengono i seguenti valori delle sollecitazioni:

$$M_{Ed} = 0.5 \cdot p \cdot (l/2)^2 = p \cdot l^2/8 = 540000 \text{ N mm}$$

$$V_{Ed} = p \cdot l/2 = 14400 \text{ N}$$

Il momento resistente è dato da:

$$M_{pl} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{Mo}$$

Dove

- $p = (0.8 \cdot f_d \cdot l) = 192 \text{ N/mm}$, carico distribuito;
- $W_{pl} = s^2 \cdot l'/4$, modulo resistente plastico della sezione d'incastro;
- $l' = l - \phi_{tir} - 1 \text{ mm} = 129 \text{ mm}$, è la lunghezza della piastra decurtata

Figura 3.4. Particolare del capochiave di ancoraggio dei tiranti (disegno in scala 1:5, misure espresse in mm).

del foro del tirante;

• $\phi_{tir} = 20 \text{ mm}$, è il diametro del tirante.

Uguagliando M_{pl} e M_{Ed} si ricava lo spessore minimo affinché la piastra sia verificata; si ottiene $s_{min} = 9 \text{ mm}$ e si sceglie una piastra di spessore $s = 15 \text{ mm}$.

Nel dimensionamento dello spessore non è stato tenuto conto del taglio, si procede quindi alla verifica in campo elastico:

$$\sigma_{Ed} = M_{Ed} \cdot s / (2 \cdot J) = 112 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{Ed} = V_{Ed} / (l' \cdot s) = 7 \text{ N/mm}^2$$

con J momento d'inerzia pari a 36281 mm^4 . La verifica è soddisfatta poiché

$$\sqrt{\sigma_{Ed}^2 + 3 \tau_{Ed}^2} = 112 < \frac{f_{yk}}{\gamma_{Mo}} = 224 \text{ N/mm}^2$$

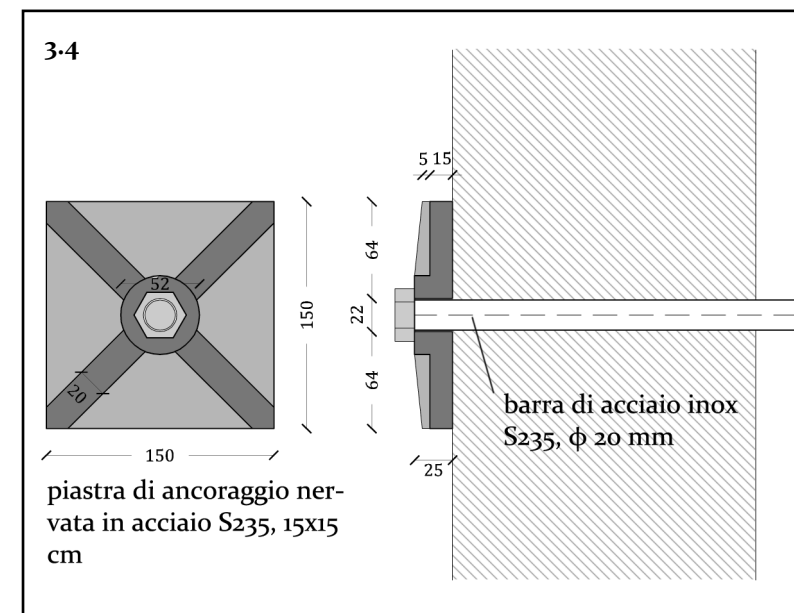




Figura 3.5. Pianta del piano terra, primo e secondo con indicazione degli interventi e collocazione dei tiranti metallici.



Figura 3.6. Prospetti e sezione longitudinale con indicazione degli interventi e collocazione dei tiranti metallici.

Si controlla anche la piastra nei confronti del punzonamento dovuto al tirante. La resistenza a punzonamento della piastra, valutata secondo il § 4.2.8.1.1 delle NTC 08, è

$$B_{p,Rd} = 244 \text{ kN}$$

Nessun tiro ha un valore maggiore quindi la verifica è soddisfatta.

La piastra non necessiterebbe di nervature ma è stato deciso di inserirle per conferire una maggior rigidezza (il disegno della piastra è riportato in *Figura 3.4*).

3.2. Miglioramento del livello di conoscenza

Una possibile soluzione da intraprendere, che non costituisce esattamente un intervento, è quello di predisporre una campagna d'indagini conoscitive più approfondita che consenta di raggiungere un livello di conoscenza 3.

Questa soluzione ha più vantaggi: la normativa premia infatti una maggior conoscenza del manufatto attribuendo un FC pari a 1 nel caso di un LC uguale a 3.

Questa soluzione ha come effetto immediato quello di aumentare il valore della resistenza della muratura i cui valori caratteristici devono essere divisi solo per il coefficiente di sicurezza e non più per il FC. Nelle *Figure 3.16-3.20* si può apprezzare come migliorino le verifiche dei pannelli murari che non erano soddisfatte allo stato di fatto, sia per i carichi statici (SLU) che per i carichi sismici (SLV), ponendo $FC = 1$. I risultati di tali verifiche sono riportati in

Appendice C.5.

Oltre a questo vantaggio in termini di verifiche, una migliore conoscenza dell'edificio è consigliata se si intende eseguire interventi più invasivi in quanto, come è stato fatto presente nel corso del Capitolo 2, rimangono molti elementi di cui si hanno poche informazioni.

Inoltre indagini più approfondite sui materiali potrebbero fornire dei valori delle caratteristiche meccaniche della muratura migliori rispetto a quelli forniti dalla *Circolare* che, per loro natura, sono molto cautelativi. Anche accertare il livello di ammorsamento degli elementi verticali e i collegamenti con gli orizzontamenti potrebbe essere utile per realizzare un modello agli elementi finiti più aderente alla realtà ed ottenere un miglior comportamento globale della struttura.

3.3. Interventi volti ad incrementare la resistenza degli elementi murari

Questi interventi sono mirati sia al risanamento ed alla riparazione di murature deteriorate e danneggiate, sia al miglioramento delle proprietà meccaniche della muratura.

Gli interventi devono utilizzare materiali con caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche analoghe e, comunque, il più possibile compatibili con quelle dei materiali in opera. L'intervento deve mirare a far recuperare alla parete una resistenza sostanzialmente

uniforme e una continuità nella rigidezza.

Sono tre gli interventi proposti per migliorare le caratteristiche della muratura.

Intervento di scuci e cucì

Questo intervento è finalizzato al ripristino della continuità muraria lungo le linee di fessurazione ed al risanamento di porzioni di muratura gravemente deteriorate (*Figura 3.7*). È consigliabile utilizzare materiali simili a quelli originali per forma, dimensioni, rigidezza e resistenza, collegando i nuovi elementi alla muratura esistente con adeguate ammorsature nel piano del paramento murario e, se possibile, anche trasversalmente al paramento stesso, in modo da conseguire la massima omogeneità e monoliticità della parete riparata.

Questo è un intervento per sua natura demolitivo o sostitutivo della materia antica, è stato scelto di impiegarlo solamente sulle

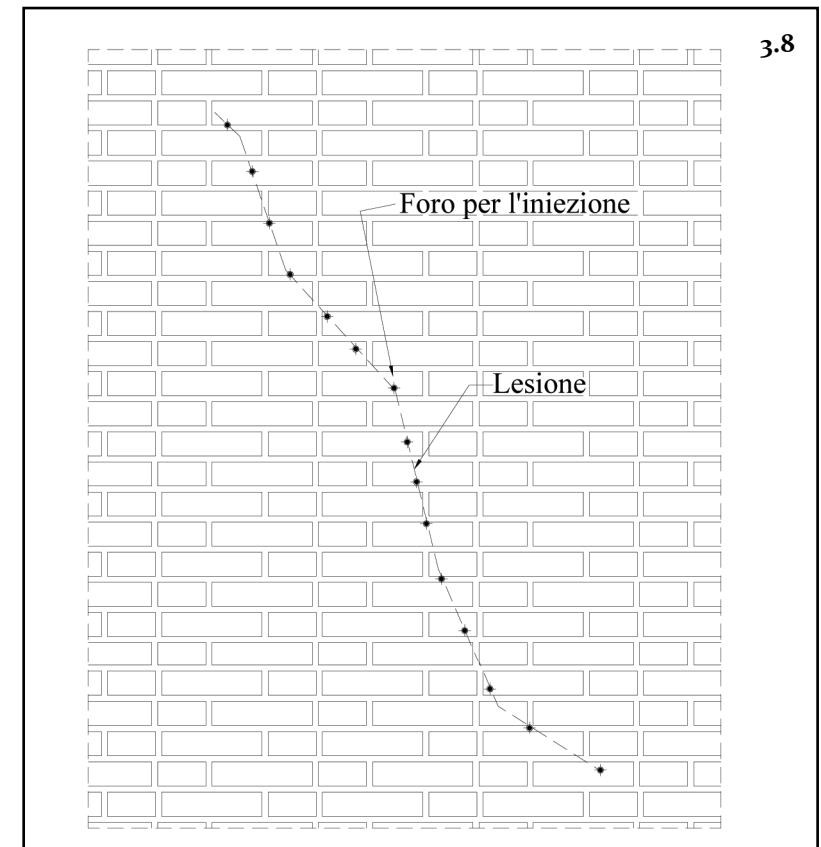
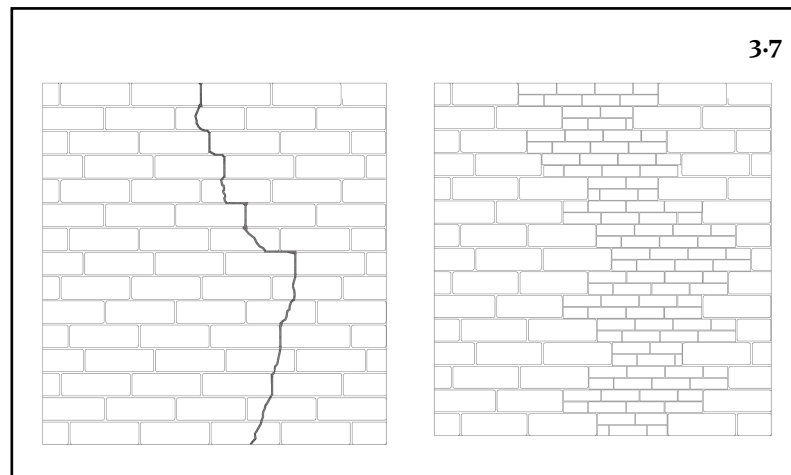
lesioni che, dall'analisi del quadro fessurativo, erano risultate più gravi; è possibile prendere visione dei brani di muratura interessati da questo intervento nelle *Figure 3.5 e 3.6*.

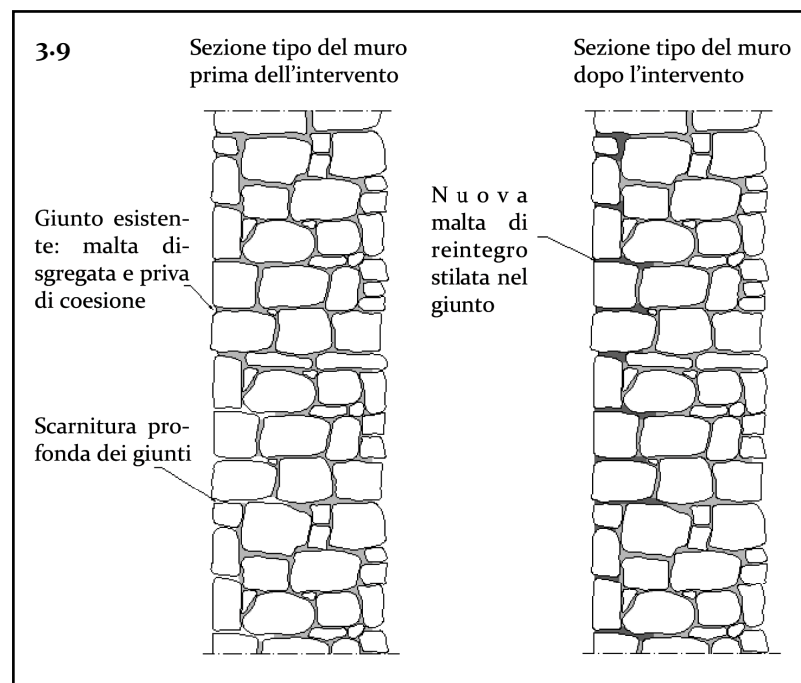
Intervento di sarcitura delle lesioni

L'intervento di sarcitura delle lesioni consiste nell'andare ad effettuare delle iniezioni nella lesione ed all'applicazione di una rete di rinforzo (*Figura 3.8*).

Figura 3.7. Intervento di scuci e cucì.

Figura 3.8. Intervento di sarcitura delle lesioni.





L'iniezione di miscele leganti ha come obiettivo il miglioramento delle caratteristiche meccaniche della muratura da consolidare. A tale tecnica può essere affidato il compito di realizzare efficaci ammorsature tra le pareti murarie. Questo intervento risulta inefficace se impiegato su tipologie murarie che per loro natura siano scarsamente iniettabili; va inoltre posta particolare attenzione alla pressione di immissione della miscela e alla scelta della stessa, curandone la compatibilità chimico-fisico-meccanica con la muratura su cui intervenire.

Questo intervento è stato previsto per tutte le lesioni individuate attraverso il quadro fessurativo e per le quali non sia stato

predisposto l'intervento di scuci e cucì (Figure 3.5 e 3.6).

Intervento di ristilatura dei giunti

Questo intervento, se effettuato in profondità su entrambi i lati, può migliorare le caratteristiche meccaniche della muratura, in particolare nel caso di murature di spessore non elevato.

L'intervento è previsto nell'ipotesi di erosione del giunto con perdita della funzione legante superficiale della malta legante originaria ed in presenza di materiale lapideo murario originario in buono stato di conservazione. L'intervento di ripristino e consolidamento è di tipo esclusivamente superficiale.

È necessaria una prima fase in cui si esegue una profonda scarnitura dei giunti murari, a cui segue la ristilatura profonda dei giunti con malta di caratteristiche fisico-meccaniche simili alla preesistente, realizzata con un legante esente da cemento a base di eco-pozzolana e da sali idrosolubili (Figure 3.9).

Questo intervento è stato previsto per tutti i pannelli murari le cui verifiche ai carichi statici e sismici nello stato attuale non sono soddisfatte (Figure 3.5 e 3.6).

L'adozione di questi tre interventi consente di migliorare le caratteristiche meccaniche della muratura. La Circolare, al §C8A.2, consente di tener conto dell'intervento di consolidamento applicando un coefficiente sia ai parametri di resistenza (f_m e τ_o), sia ai moduli elastici (E e G).

In Tabella C8A.2.2 della Circolare viene indicato un coefficiente

Figura 3.9. Intervento di ristilatura dei giunti.

correttivo pari a 1.5 nel caso di muratura in mattoni pieni e malta di calce di buona qualità.

La *Circolare* consentirebbe di applicare questo coefficiente sia alle resistenze che ai moduli elastici; cambiare il modulo elastico implica una ridefinizione del modello di calcolo a cui non si è proceduto dal momento che il numero di pannelli murari sui quali si ha intenzione di intervenire è limitato.

È stato invece applicato il coefficiente correttivo per incrementare i valori della resistenza a compressione e taglio dei pannelli murari per i quali le verifiche non erano soddisfatte. Per vedere l'incidenza di tale intervento si faccia riferimento alle *Figure 3.16-3.20* e si rimanda all'*Appendice C.6* per prendere visione dei risultati delle verifiche.

3.4. Modello con rigidezza di piano maggiore di zero

Nel modello di calcolo utilizzato per effettuare le verifiche dello stato di fatto non è stato tenuto in conto in alcun modo del contributo dei solai. Chiaramente questa è una scelta che penalizza la struttura, dovuta alla difficoltà di avere una stima attendibile della rigidezza di piano dei solai.

In fase di progetto non si è avanzata alcuna proposta per una modifica dei solai, in quanto sarebbe consigliabile prima conoscerne meglio le caratteristiche. È stato però previsto l'inserimento dei

tiranti che, come descritto, contribuiscono a migliorare la risposta complessiva del manufatto realizzando una miglior collaborazione dei diversi elementi.

Questo può essere tenuto in conto andando ad attribuire una certa rigidezza di piano ai solai; è stato fatto un conto approssimativo di quanto possa valere tale rigidezza considerando un solaio ligneo composto da una trave di 20x30 cm ogni 2 m lineari. Si ottiene così una rigidezza pari a $6.6 \cdot 10^8$ N che è stata attribuita a tutti i solai dell'edificio.

L'introduzione di una certa rigidezza di piano modifica il modello di calcolo in quanto i solai intervengono andando a ripartire l'azione sismica tra i diversi elementi verticali. Questo comporta un miglioramento per alcuni pannelli, ma anche un aggravamento per altri che vengono interessati da una maggiore sollecitazione e quindi risultano non più verificati. È molto interessante che, praticamente, la sola parete in cui i pannelli non soddisfano più le verifiche è quella che costituisce il prospetto posteriore (parete 8); questo rispecchia i risultati del rilievo di danno e delle verifiche per il LV2, si ritiene quindi che l'introduzione di una certa rigidezza di piano descriva in maniera più corretta il comportamento della struttura.

I risultati delle verifiche sono illustrati nelle *Figure 3.16-3.20*, da cui si può apprezzare quali sono i pannelli che hanno risentito maggiormente di questo cambiamento nel modello, mentre si rimanda all'*Appendice C.7* per visionarne i dati.

3.5. Conclusioni: contributo di tutti gli interventi e riduzione della vita nominale dell'opera

Condizione sotto le azioni statiche

Per comprendere l'effetto degli interventi fin qui esposti è utile fare riferimento alle *Figure 3.10-3.14*. Analizzando la condizione dell'edificio sotto i carichi statici si ottiene che tutti i pannelli murari soddisfanno le verifiche nei confronti del taglio per fessurazione diagonale senza bisogno di interventi.

L'azione a cui sono più sensibili è il taglio per scorrimento orizzontale per la quale, allo stato di fatto, sono presenti 7 pannelli che non soddisfano le verifiche. Come si può vedere dal grafico di *Figura 3.10*, aumentare il livello di conoscenza attraverso una campagna di indagini più approfondita e gli interventi per incrementare la resistenza della muratura contribuiscono efficacemente portando gli elementi non verificati ad uno solo. L'attribuzione di rigidità ai solai ha complessivamente un effetto positivo, ma meno efficace degli altri interventi.

I pannelli non verificati nei confronti della pressoflessione sono 3 e il ricorso ai solai con rigidità di piano non dà alcun contributo a un loro miglioramento, come invece avviene aumentando il livello di conoscenza e la resistenza della muratura (*Figura 3.11*).

Il dato più importante è che le verifiche condotte con i valori delle sollecitazioni derivanti dal modello con rigidità di piano maggiore di zero e caratteristiche della muratura aumentate attraverso il coefficiente correttivo 1.5 e il fattore di confidenza pari a 1, risultano

tutte soddisfatte (per visualizzare i risultati delle verifiche si rimanda all'*Appendice C.8*). Quindi si può concludere che gli interventi previsti sono tali da assicurare la struttura nei confronti dei carichi statici.

Condizione sotto le azioni sismiche

La costruzione presenta, come era logico prevedere, molte più carenze nei confronti dell'azione sismica; in particolare i pannelli murari risultano alquanto carenti nei confronti della verifica a taglio per scorrimento orizzontale in cui non sono soddisfatte 98 sezioni su un totale di 182 analizzate.

Analogamente a quanto avviene per le azioni statiche, l'introduzione di solai dotati di rigidità dà il contributo minore a ridurre il numero di pannelli non verificati; in questo caso però la differenza è abbastanza limitata, infatti la rigidità dei solai, introdotta da modello, entra in gioco soprattutto sotto azioni orizzontali ridistribuendo gli sforzi tra i vari elementi (*Figura 3.12*). Purtroppo si deve constatare che anche sommando il contributo dei tre interventi un buon numero di sezioni (31) continua a non soddisfare le verifiche (per visualizzare i risultati delle verifiche si rimanda all'*Appendice C.8*).

Nei confronti della verifica a taglio per fessurazione diagonale il numero di elementi non verificati, allo stato di fatto, è molto inferiore (15) e tutti gli interventi agiscono in maniera simile riducendone il numero alla metà (*Figura 3.13*). Anche in questo caso l'adozione del contributo dei tre interventi non è sufficiente a ren-

Figura 3.10. Grafico con indicazione del numero totale di sezioni che non verificano a taglio per scorrimento orizzontale allo SLU in funzione del tipo di intervento.

Figura 3.11. Grafico con indicazione del numero totale di sezioni che non verificano a pressoflessione allo SLU in funzione del tipo di intervento.

Figura 3.12. Grafico con indicazione del numero totale di sezioni che non verificano a taglio per scorrimento orizzontale allo SLV in funzione del tipo di intervento.

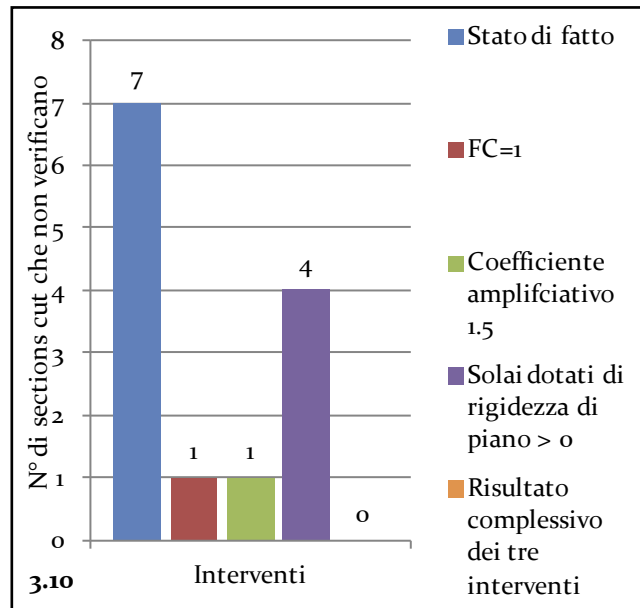


Figura 3.13. Grafico con indicazione del numero totale di sezioni che non verificano a taglio per fessurazione diagonale allo SLV in funzione del tipo di intervento.

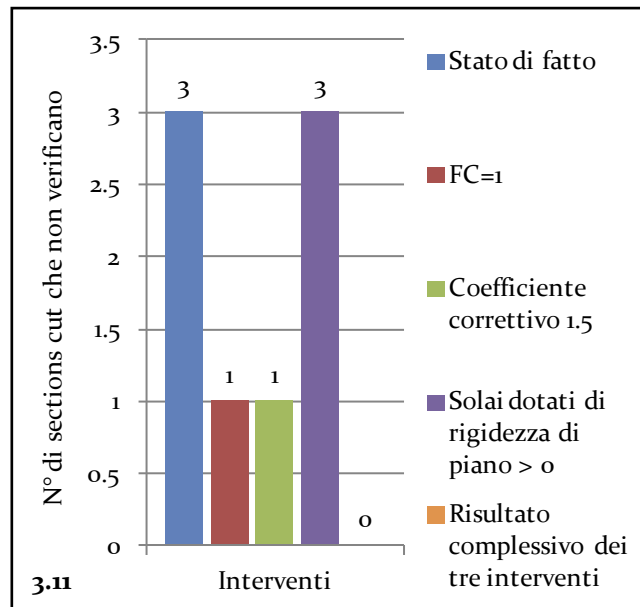
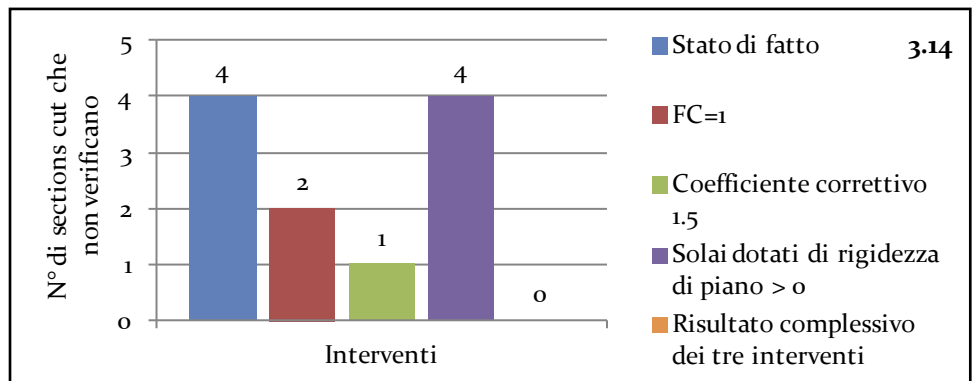
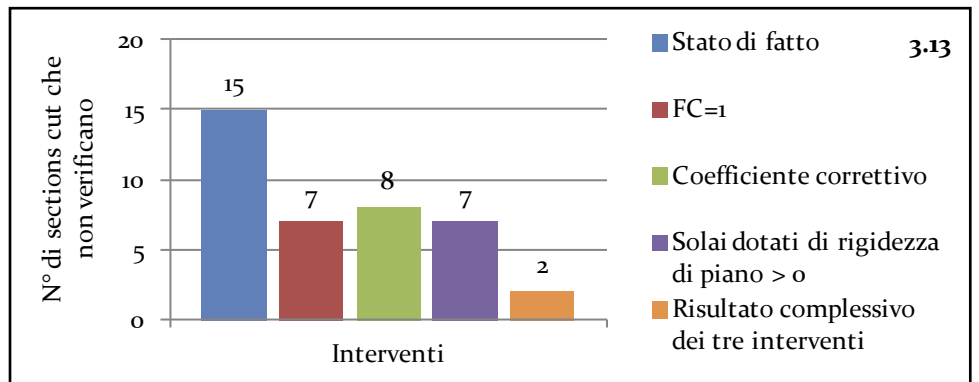
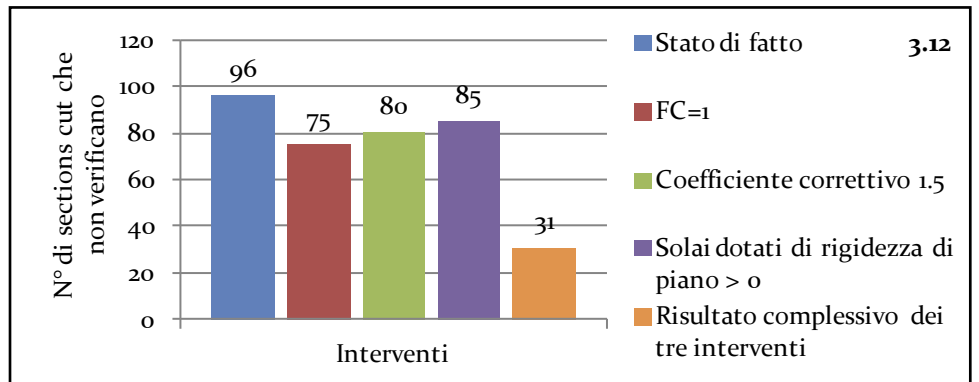
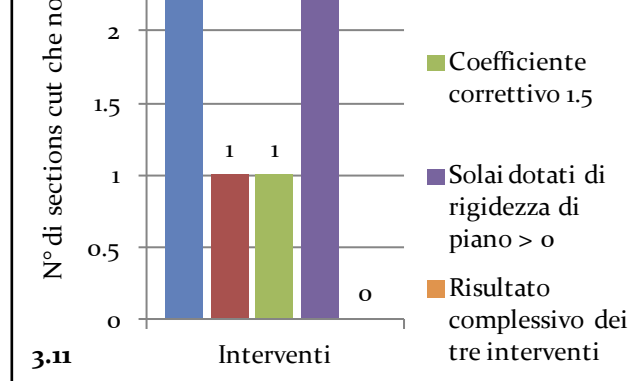


Figura 3.14. Grafico con indicazione del numero totale di sezioni che non verificano a pressoflessione allo SLV in funzione del tipo di intervento.



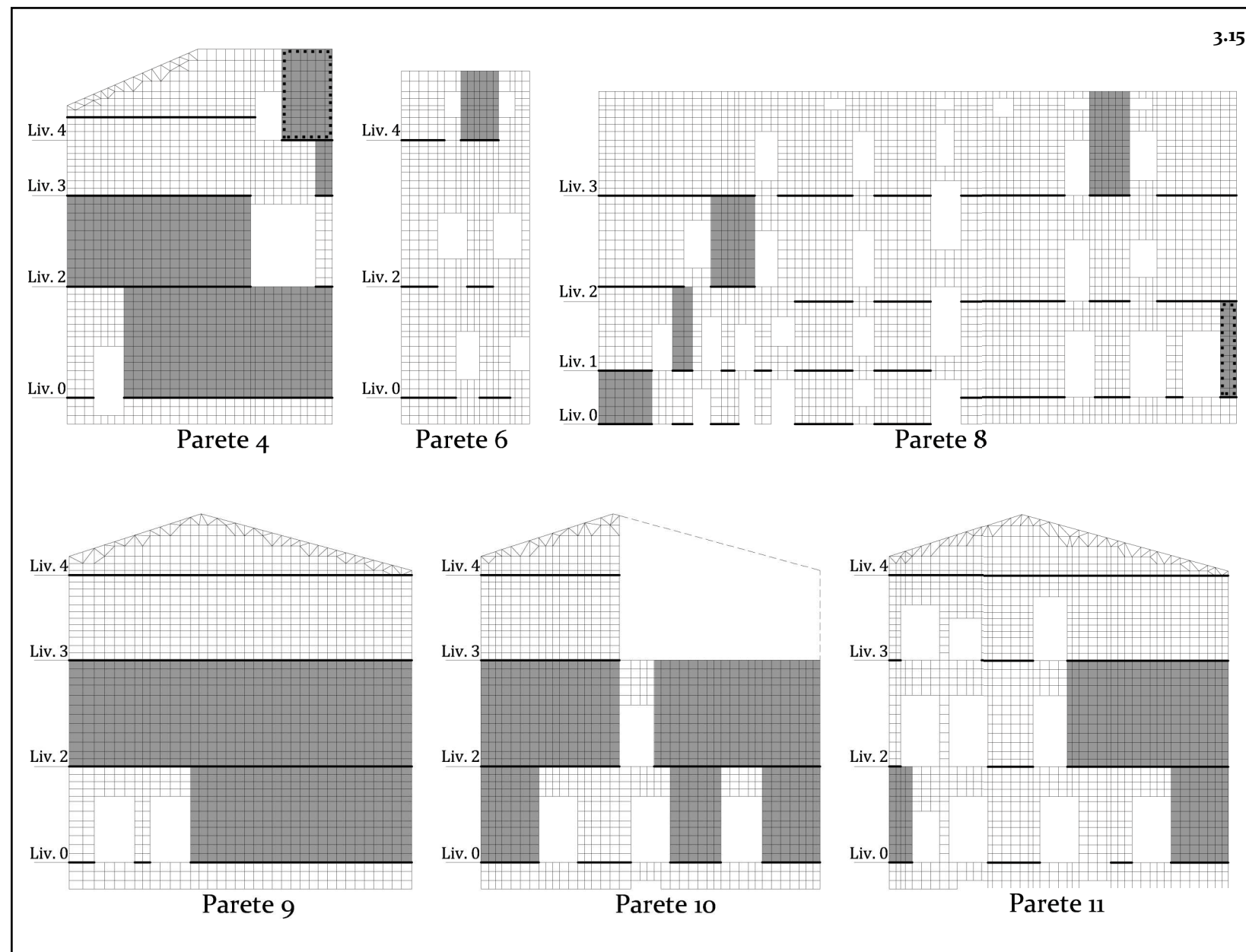
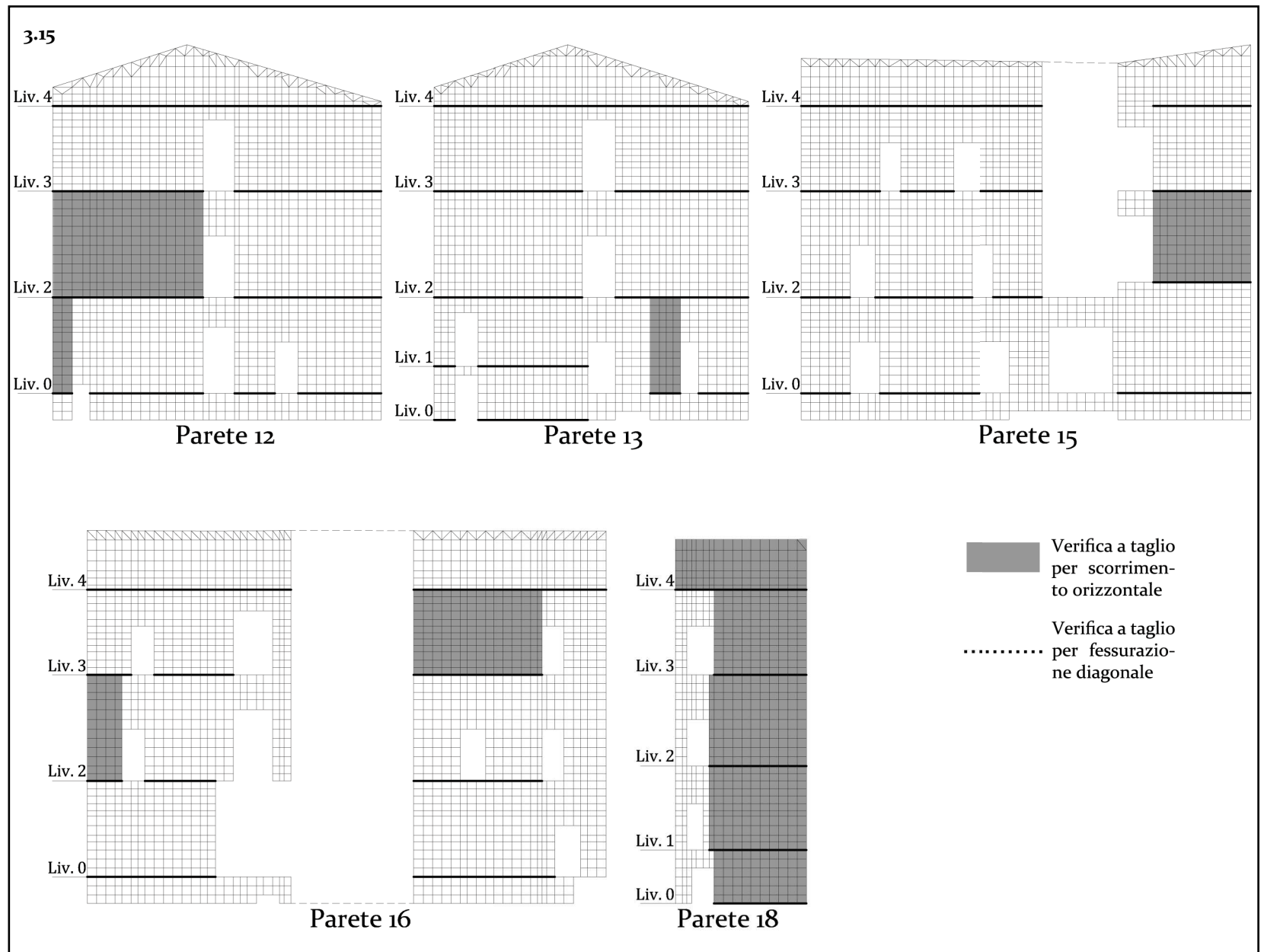


Figura 3.15. Pannelli murari che non soddisfano le verifiche allo SLV anche dopo l'esecuzione degli interventi.



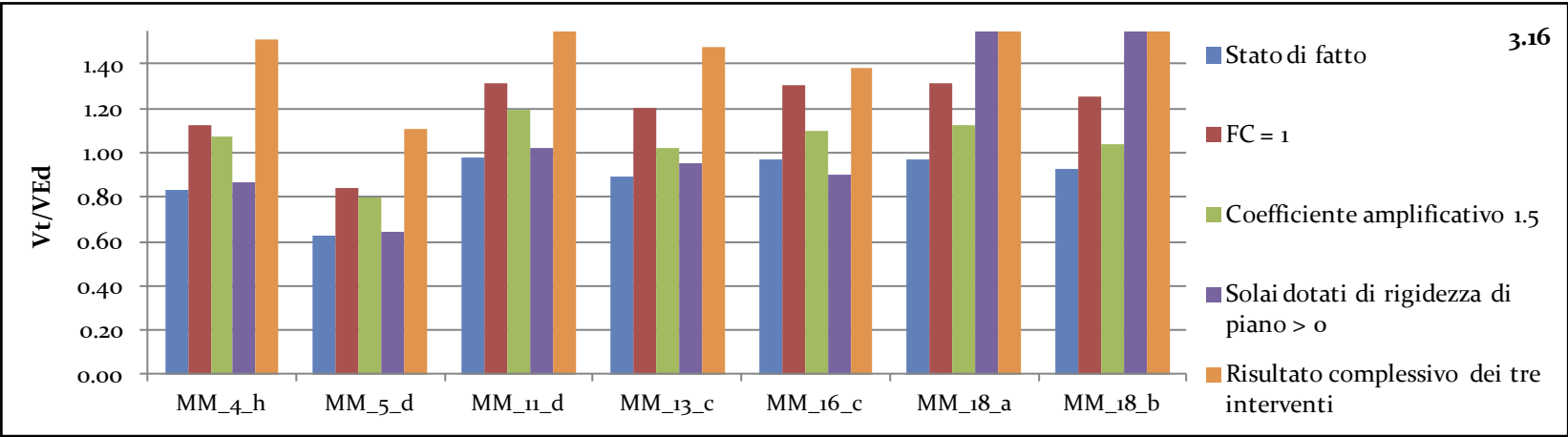


Figura 3.16. Grafico con indicazione delle sections cut che non verificano a taglio per scorrimento orizzontale allo SLU in funzione del tipo di intervento.

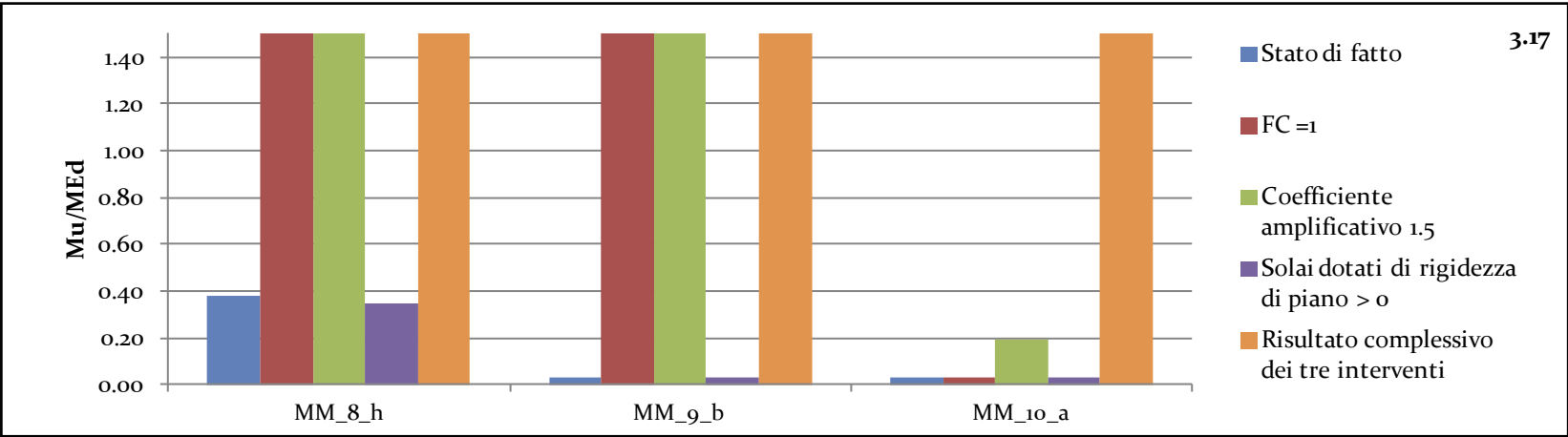


Figura 3.17. Grafico con indicazione delle sections cut che non verificano a pressoflessione allo SLU in funzione del tipo di intervento.

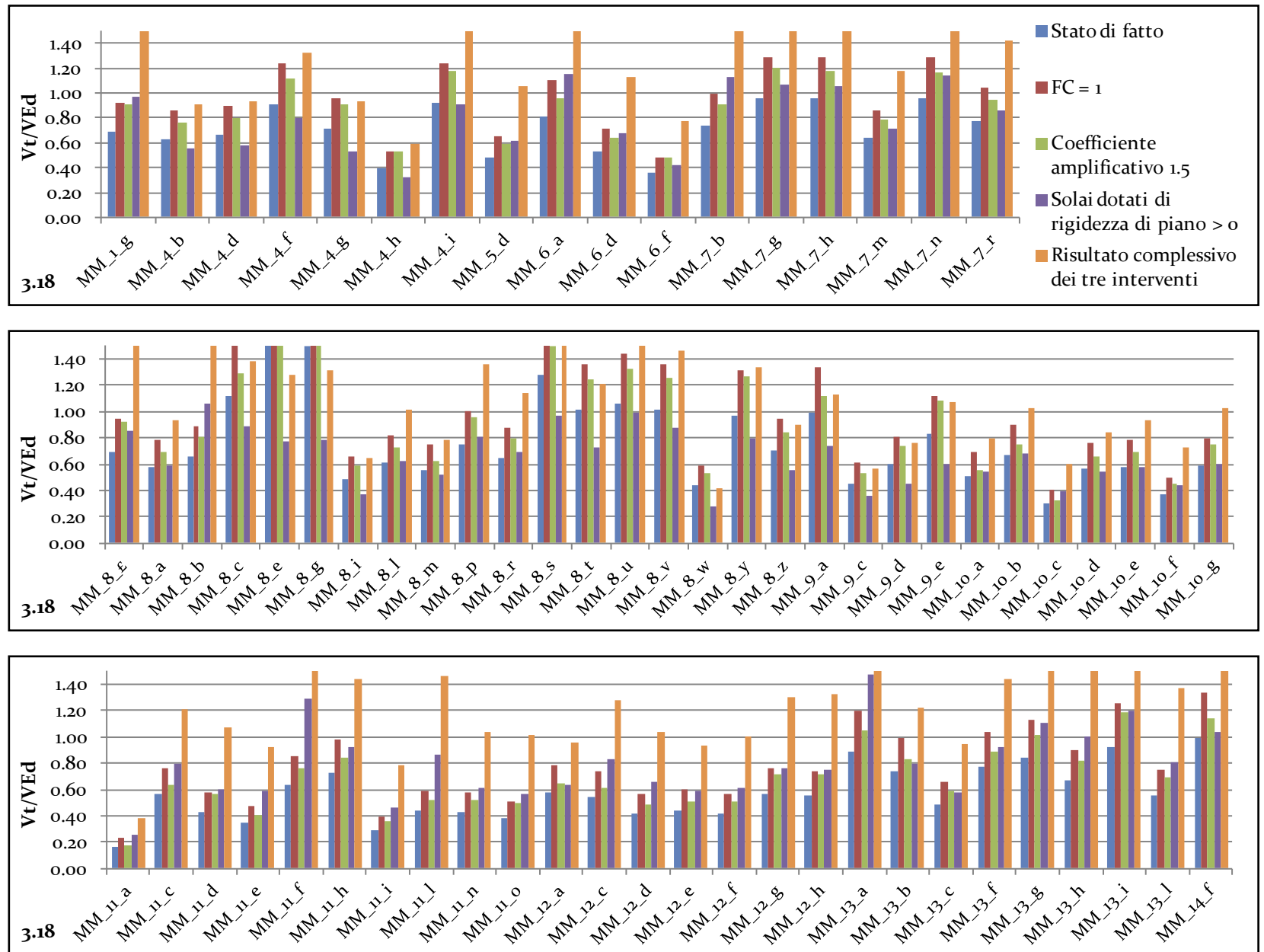


Figura 3.18. Grafico con indicazione delle sections cut che non verificano a taglio per scorrimento orizzontale allo SLV in funzione del tipo di intervento.

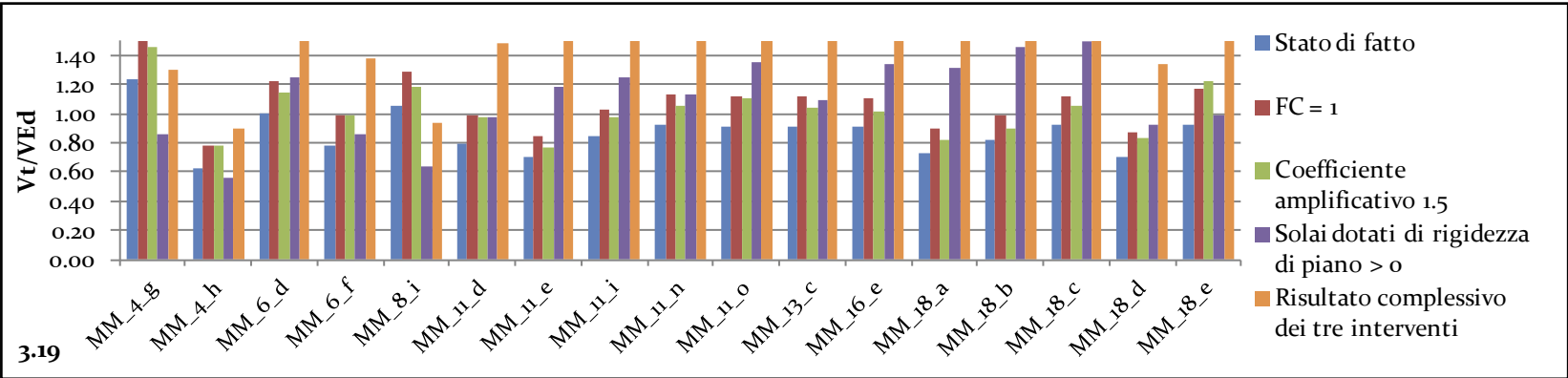
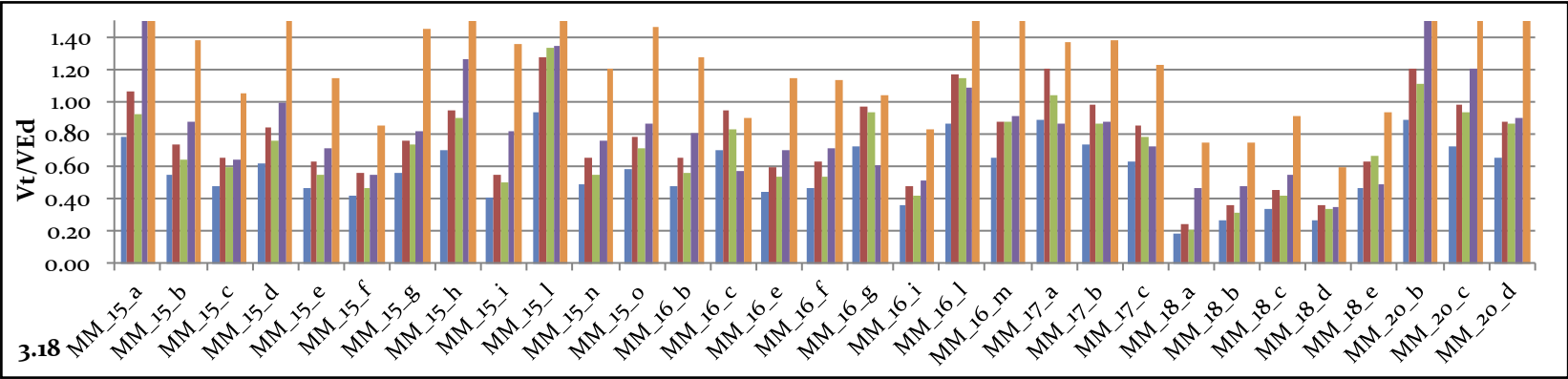


Figura 3.19. Grafico con indicazione delle sections cut che non verificano a taglio per fessurazione diagonale allo SLV in funzione del tipo di intervento.

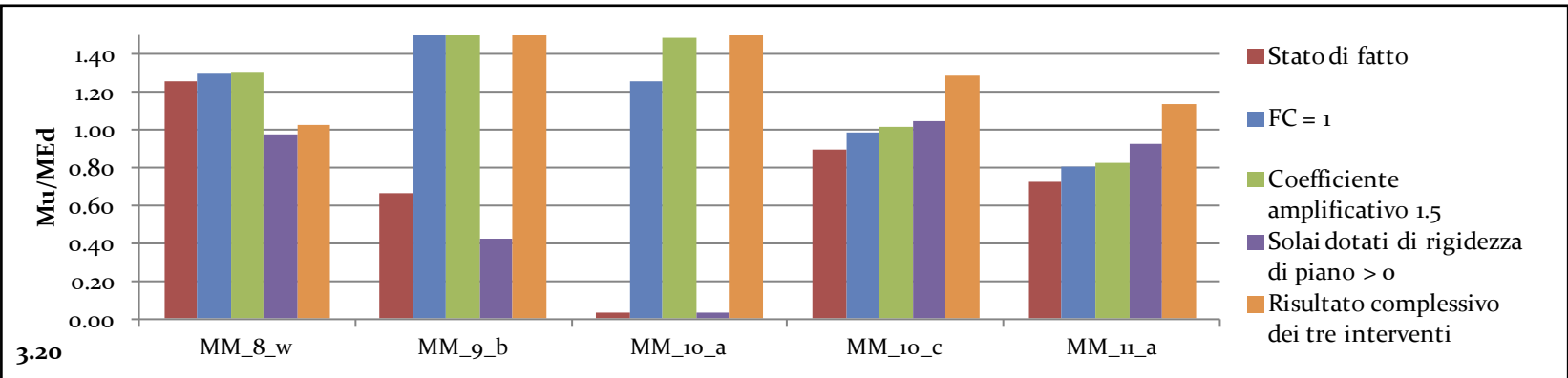


Figura 3.20. Grafico con indicazione delle sections cut che non verificano a pressoflessione allo SLV in funzione del tipo di intervento.

dere adeguate tutte le sezioni e permangono due pannelli che non verificano (*Figura 3.15*).

Nei confronti della pressoflessione la struttura mostra risorse maggiori, contando solo 4 pannelli che non verificano (*Figura 3.14*). È interessante notare come, a differenza dei due casi precedenti, l'introduzione della rigidità di piano non porti alcun giovamento; questo può spiegarsi con il fatto che, in tale verifica, ha un ruolo decisivo la compressione, la quale deriva principalmente dai carichi verticali nei confronti dei quali non avviene alcuna redistribuzione ad opera dei solai. La somma dei tre interventi è però sufficiente ad assicurare tutti i pannelli nei confronti di questa verifica.

Riduzione della vita nominale

Gli interventi proposti non risultano tali da garantire la sicurezza dell'edificio nei confronti di tutte le verifiche allo SLV. Un'ipotesi potrebbe essere quella di procedere con interventi più invasivi che, incidendo maggiormente sulle caratteristiche attuali delle azioni e degli elementi resistenti, siano in grado di assicurare gli standard richiesti dalle NTC 08. Questa soluzione non è però coerente con i principi seguiti fino a questo momento, ossia la tutela del bene storico. È infatti poco lungimirante cercare di ottenere un livello di sicurezza pari a quello delle nuove costruzioni, costringendo a operare con degli interventi che stravolgono l'integrità e la natura del bene.

Si può notare infatti che la conservazione del bene storico è stata garantita in passato attraverso il ricorso ad una periodica revisione

e manutenzione. In questo modo la durabilità dei materiali storici può essere protratta nel tempo senza che si debba necessariamente procedere alla sostituzione dei componenti, realizzando solo le necessarie integrazioni e riparazioni.

In presenza di manufatti emergenti per la storia del territorio la necessità di realizzare interventi di conservazione efficaci e durevoli è in genere maggiore, sia per scongiurare il rischio di reiterare operazioni non sempre totalmente reversibili, sia per limitare la perdita di materiale originale o l'immissione di tecnologie e prodotti nuovi, la cui durabilità e compatibilità va sempre accertata.

La *Direttiva* recepisce questo problema e dà la possibilità di adottare un valore della vita nominale inferiore a quello che sarebbe richiesto da normativa, nel nostro caso 50 anni. Si legge infatti al §2.4: "La vita nominale di un bene culturale dovrebbe essere molto lunga, volendone garantire la conservazione nel tempo anche nei riguardi di azioni sismiche caratterizzate da un elevato periodo di ritorno; tuttavia ciò porterebbe ad una verifica sismica gravosa e nel caso in cui gli interventi richiesti dovessero risultare troppo invasivi nei riguardi dell'opera, coerentemente con la possibilità di limitarsi ad interventi di miglioramento, il progetto dovrà fare riferimento ad una vita nominale più breve. Questa vita nominale ridotta (anche inferiore a 50 anni) consentirà comunque di certificare la sicurezza di un intervento meno invasivo, in quanto questo tutelerà la costruzione in termini probabilistici per un numero inferiore di anni.

Ulteriori e più pesanti interventi potranno in tal modo essere po-

sticipati nel tempo; al termine della vita nominale una nuova verifica dovrà essere eseguita, e conseguentemente nuovi interventi potranno risultare necessari, ma sarà a quel punto possibile avvalersi dei progressi conoscitivi e tecnologici, in termini di conoscenza della pericolosità sismica, capacità di valutare la vulnerabilità della costruzione e disponibilità di tecniche di intervento meno invasive. La pericolosità sismica da usarsi per la prossima verifica dovrà ovviamente tenere conto del tempo che è passato. In occasione di questa seconda verifica potrebbe non risultare possibile raggiungere i livelli richiesti dalla nuova vita nominale con interventi compatibili con la conservazione. In questo caso sarà possibile limitarsi ad un intervento di miglioramento, ma il Progettista dovrà esplicitare i livelli di sicurezza attuali o raggiunti con l'intervento e le eventuali conseguenti limitazioni da imporre nell'uso della costruzione”.

Ritenendo questa possibilità offerta dalla *Direttiva* la soluzione migliore per l'edificio oggetto dello studio, dato il suo valore storico, si è avanzato per tentativi riducendo il periodo di ritorno dell'azione sismica fino a quando si è ottenuto che tutti pannelli murari fossero soddisfatti nei confronti di tutte e tre le verifiche.

Il periodo di ritorno che soddisfa questo requisito corrisponde a 101 anni e, sempre considerando una probabilità di superamento dell'azione sismica P_{VR} pari al 10%, vi corrisponde una vita nominale di 7 anni.

Questo dato è molto basso ma è coerente con i risultati ottenuti

attraverso il LV1, infatti il rapporto tra il tempo di ritorno appena valutato (101 anni) e quello richiesto da normativa (712 anni) è pari a 0.14. Ossia un valore molto simile all'indice di sicurezza $I_{S,SLV}$, calcolato per un fattore di strutture $q = 2.25$ (lo stesso applicato nel modello di calcolo), risultato pari a 0.10. Questo risultato conferma quindi l'attendibilità del modello di analisi; per visualizzare gli esiti delle verifiche valutati per un valore dell'azione sismica corrispondente a un tempo di ritorno di 101 anni si rimanda all'*Appendice C.8*.

Indice delle figure

5	Figura I. Vista dell'ex Collegio Pacinotti dal palazzo dei Cavalieri.
8	Figura II. Busto commemorativo di Antonio Pacinotti all'ingresso dell'ex Collegio Pacinotti.
10	Figura III. Inquadramento generale di piazza dei Cavalieri all'interno della città di Pisa.
10	Figura IV. Particolare delle finestre della facciata dell'ex Collegio Pacinotti.
11	Figura V. Pianta delle coperture.
11	Figura VI. Portale d'ingresso dell'ex Collegio Pacinotti.
11	Figura VII. Prospetto ovest di piazza dei Cavalieri.
11	Figura VIII. Prospetto posteriore dell'ex Collegio Pacinotti.
16	Figura 1.1. Ricostruzione del possibile paesaggio fluviale di Pisa etrusca e romana (BRUNI 2004).

- 16 **Figura 1.2.** Ricostruzione del possibile paesaggio fluviale di Pisa altomedievale (GATTIGLIA 2013).
- 17 **Figura 1.3.** Ricostruzione di Pisa in età altomedievale, con ipotesi di tracciato delle mura precomunali.
- 18 **Figura 1.4.** Scavi condotti in piazza dei Cavalieri davanti alla chiesa di S. Stefano: resti di una struttura muraria appartenente alla fornace del X-XI secolo (BRUNI, ABELA, BERTI 2000).
- 18 **Figura 1.5.** Scavi condotti in via dei Mille: resti di pavimentazione stradale in mattoni (BRUNI, ABELA, BERTI 2000).
- 20 **Figura 1.6.** Tracciato delle mura comunali del 1155.
- 21 **Figura 1.7.** Piazza delle Sette Vie e piazza del Castelletto in epoca medievale.
- 25 **Figura 1.8.** Intervento del Vasari su piazza dei Cavalieri: sono state segnate con campitura a linee diagonali quelle aree che erano caratterizzate da vuoti o da strutture in decadenza. Le frecce indicano le sette vie che davano sulla piazza medievale, quelle a colore pieno rappresentano gli accessi chiusi dopo il progetto vasariano e le strade che vi sfociavano (linee puntinate).
- 26 **Figura 1.9.** Studio della percezione visiva della piazza dalle diverse vie di accesso.
- 26 **Figura 1.10.** Percezione di piazza dei Cavalieri da via Corsica.
- 26 **Figura 1.11.** Percezione di piazza dei Cavalieri da via S. Frediano.
- 27 **Figura 1.12.** Statua di Cosimo I davanti al palazzo dei Cavalieri.
- 28 **Figura 1.13.** Schema riassuntivo dei Granduchi sotto cui si realizzarono i vari interventi di piazza dei Cavalieri.
- 29 **Figura 1.14.** Palazzo dei Cavalieri o della Carovana.
- 31 **Figura 1.15.** Ricostruzione ipotetica del sito di costruzione della chiesa dei Cavalieri (ANICHINI, GATTIGLIA 2008).
- 32 **Figura 1.16.** Chiesa di S. Stefano dei Cavalieri.
- 34 **Figura 1.17.** Palazzo dell'Orologio.
- 36 **Figura 1.18.** Palazzo della Canonica.
- 37 **Figura 1.19.** Ricostruzione della facciata del palazzo del Consiglio dei Dodici prima dell'intervento di fine XVI secolo, basata sul rilievo termografico (BERNARDINI 1987).
- 37 **Figura 1.20.** Facciata del palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 38 **Figura 1.21.** Originarie volte a crociera al piano terra.
- 39 **Figura 1.22.** Collegio Puteano.
- 40 **Figura 1.23.** Piante di Giovanni Piazzini del 1751 con piano terra, piano primo e piano secondo del Collegio Puteano (KARWACKA 1989).
- 42 **Figura 1.24.** Facciata della chiesa di S. Rocco con il soprastante oratorio.
- 44 **Figura 1.25.** Stemma e simboli della Religione di S. Stefano nella facciata dell'omonima chiesa.
- 46 **Figura 1.26.** Situazione del lato ovest precedentemente alla costruzione delle tre case a schiera (ipotesi).
- 47 **Figura 1.27.** Pianta del piano terra delle tre case a schiera (ipotesi).
- 48 **Figura 1.28.** Prospetto ovest di piazza dei Cavalieri con individuazione delle tre case a schiera e della chiesa di S. Rocco con il soprastante oratorio.
- 49 **Figura 1.29.** Striscia di prospetto appartenente all'ex Collegio Pacinotti, in adiacenza al palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 49 **Figura 1.30.** Volume corrispondente al pianerottolo di arrivo delle scale del palazzo del Consiglio dei Dodici addossato al retro della prima casa nel 1602-04.
- 51 **Figura 1.31.** Piante e sezione trasversale di serie del prato di Ognissanti a Firenze.
- 51 **Figura 1.32.** Pianta del piano terra di quattro di case in serie di Livorno. In particolare è rappresentata l'unità composta da quattro stanze.
- 53 **Figura 1.33.** Prospetto delle case in serie di piazza F. Buonamici con indicazione della suddivisione interna.
- 53 **Figura 1.34.** Graffiti sulla facciata della casa in serie di via dei Mille.
- 55 **Figura 1.35.** Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 56 **Figura 1.36.** Prima rampa delle scale principali con pianerottolo

- coperto con volte a crociera.
- 57 **Figura 1.37.** Volta a botte dell'andito d'ingresso scandita da tre volte, a crociera e da mensole in pietra serena.
- 58 **Figura 1.38.** Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1665.
- 60 **Figura 1.39.** Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1675-88.
- 60 **Figura 1.40.** Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 62 **Figura 1.41.** Stemma con la croce rossa della Religione apposto in occasione dell'acquisizione del palazzo ed iscrizione sopra il portale d'ingresso.
- 63 **Figura 1.42.** Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 63 **Figura 1.43.** Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1725-31.
- 65 **Figura 1.44.** Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 66 **Figura 1.45.** Sezione longitudinale dell'ex Collegio Pacinotti allo stato attuale: si può notare il dislivello al primo piano tra l'area a destra e il resto del livello. Nei mezzanini si può vedere la copertura voltata attuale che non corrisponde però a quella eseguita nel 1751.
- 70 **Figura 1.46.** Finestra sul pianerottolo delle scale principali che dà luce alla stanza scura.
- 71 **Figura 1.47.** Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1751-57.
- 74 **Figura 1.48.** Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 76 **Figura 1.49.** Due rampe che rimangono a testimonianza delle scale segrete.
- 78 **Figura 1.50.** Quadro riassuntivo dello stato di fatto del 1809 e dei cambiamenti presenti rispetto alla situazione precedente.
- 79 **Figura 1.51.** Stanza del piano scantinato sezionata nel disegno del Bombicci, come si può vedere lo sviluppo della volta è parallelo alla facciata del palazzo del Consiglio.
- 80 **Figura 1.52.** Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 84 **Figura 1.53.** Scale secondarie che collegano attualmente il primo piano al secondo piano dell'ex Collegio Pacinotti.
- 84 **Figura 1.54.** Rampa di scale che dal secondo piano dell'ex Collegio Pacinotti conduce ai locali del secondo piano del palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 85 **Figura 1.55.** Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1845.
- 86 **Figura 1.56.** Corridoio del secondo piano dell'ex Collegio Pacinotti che dà accesso a tutte le stanze del piano.
- 87 **Figura 1.57.** Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 90 **Figura 1.58.** Gruppo di studenti che protesta in piazza dei Cavalieri alla fine degli anni '60. L'inquadratura ritrae il palazzo del Consiglio dei Dodici e l'ex Collegio Pacinotti (*Appendice B: Figura 26*).
- 95 **Figura 1.59.** Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 97 **Figura 1.60.** Quadro riassuntivo dello stato di fatto del 1953-54 e dei cambiamenti presenti rispetto alla situazione precedente.
- 98 **Figura 1.61.** Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 98 **Figura 1.62.** Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1969.
- 99 **Figura 1.63.** Prospetto posteriore dell'ex Collegio Pacinotti allo stato attuale. Si possono notare i due volumi addossati: quello più basso a sinistra costituisce l'ampliamento realizzato nel 1969 a sud del volume già esistente di cui oggi rimane solo una parte (volume a destra più alto).
- 99 **Figura 1.64.** Vista dall'alto dei due volumi esistenti addossati al prospetto posteriore dell'ex Collegio Pacinotti; nella parte verso il cortile di S. Sisto si possono notare i resti del secondo ampliamento del 1969 a ovest del volume già esistente (di cui qui si vede in primo piano la copertura).
- 100 **Figura 1.65.** Locale realizzato nel 1974-75 per ospitare la nuova caldaia.

- 102 **Figura 1.66.** Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1974-76.
- 104 **Figura 1.67.** Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 107 **Figura 1.68.** Targa a fianco del portale d'ingresso dell'ex Collegio Pacinotti con incisa la sua destinazione attuale.
- 108 **Figura 1.69.** Funzioni ospitate nelle tre case del prospetto ovest e nel palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 110 **Figura 1.70.** Stanza adiacente al Collegio Puteano collocata sul retro un tempo adibita a sala pranzo e che oggi ospita parte della biblioteca di Diritto Pubblico. Sullo sfondo è possibile notare uno degli archi da cui si aveva accesso ai locali adiacenti del Collegio Puteano prima che venissero tamponati nel corso dei lavori del 1996-98.
- 112 **Figura 1.71.** Nicchia messa in luce durante gli ultimi lavori al palazzo nel 1999 e collocata nell'ultima stanza verso il palazzo del Consiglio rivolta su piazza dei Cavalieri.
- 113 **Figura 1.72.** Quadro riassuntivo degli interventi effettuati nel 1996-2000.
- 114 **Figura 1.73.** Strutture murarie originarie riferite allo stato attuale.
- 123 **Figura 2.1.** Inquadramento planimetrico con indicazione dei palazzi confinanti con l'ex Collegio Pacinotti evidenziato con campitura grigio scuro.
- 124 **Figura 2.2.** Portale d'ingresso ex Collegio Pacinotti.
- 125 **Figura 2.3.** Facciata principale ex Collegio Pacinotti (scala grafica 1:200).
- 126 **Figura 2.4.** Facciata principale palazzo del Consiglio dei Dodici e piccola striscia di prospetto appartenente all'ex Collegio Pacinotti (scala grafica 1:200).
- 127 **Figura 2.5.** Prospetto posteriore ex Collegio Pacinotti (scala grafica 1:200).
- 129 **Figura 2.6.** Prospetto sud: la parte di destra e il retro del palazzo del Consiglio dei Dodici mentre quella a sinistra più arretrata corrisponde all'ex Collegio Pacinotti (scala grafica 1:200).
- 131 **Figura 2.7.** Pianta del piano scantinato (scala grafica 1:250).
- 131 **Figura 2.8.** Vista della stanza 2 in cui è collocata l'autoclave.
- 131 **Figura 2.9.** Scale di accesso al piano scantinato, parallele a quelle principali, che conducono al disimpegno 10.
- 131 **Figura 2.10.** Scale che collegano il disimpegno 12 alla stanza 7 collocata a -1.51 m rispetto al piano di calpestio di piazza dei Cavalieri.
- 131 **Figura 2.11.** Vista del locale 8, si può notare la volta a botte sezionata e l'ingresso alla stanza 1.
- 131 **Figura 2.12.** Vista del locale 3 destinato al deposito libro della biblioteca.
- 133 **Figura 2.13.** Pianta del piano terra (scala grafica 1:250).
- 134 **Figura 2.14.** Vista del corridoio di ingresso (2), sulla sinistra si può notare la postazione per la portineria e l'arco di accesso al locale 11 tamponato.
- 134 **Figura 2.15.** Vista del locale 1 adibito a biblioteca.
- 134 **Figura 2.16.** Vista del locale 4 adibito a studio.
- 135 **Figura 2.17.** Vista del locale 15, si può notare le rampe che conducono al piano scantinato e il livello rialzato dei mezzanini.
- 135 **Figura 2.18.** Vista del locale 22 adibito a biblioteca e collocata al piano terra del palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 136 **Figura 2.19.** Vista del locale 13 all'arrivo delle scale principali.
- 137 **Figura 2.20.** Pianta del piano primo (scala grafica 1:250).
- 137 **Figura 2.21.** Vista del corridoio 9 da cui si accede ai vari studi dei professori. Sul fondo si possono vedere i gradini che conducono all'area sud rialzata.
- 138 **Figura 2.22, 2.23.** Vista del soffitto ligneo con cornice di decorazione, rispettivamente delle stanze 2 e 4.
- 139 **Figura 2.24.** Vista di uno degli uffici dei professori del Dipartimento rivolto verso piazza dei Cavalieri.
- 140 **Figura 2.25, 2.26.** Pianta del piano secondo e del piano terzo (scala

- grafica 1:250).
- 141 **Figura 2.27.** Vista del pianerottolo di arrivo delle scale secondarie (6). Sulla sinistra si intravede la rampa di scale che conduce al secondo piano del palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 141 **Figura 2.28.** Vista dell'aula studio (20) collocata al secondo piano del palazzo del Consiglio dei Dodici.
- 141 **Figura 2.29.** Vista della copertura lignea.
- 145 **Figura 2.30.** Diagramma sforzi-deformazioni dei mattoni, della malta e della muratura.
- 146 **Figura 2.31.** Rottura per scorrimento.
- 146 **Figura 2.32.** Rottura per pressoflessione.
- 146 **Figura 2.33.** Rottura per fessurazione diagonale.
- 149 **Figura 2.34.** Individuazione dell'aggregato.
- 149 **Figura 2.35.** Individuazione dell'unità strutturale omogenea.
- 150 **Figura 2.36.** Collegamento tra il palazzo del Consiglio dei Dodici e l'ex Collegio Pacinotti.
- 151 **Figura 2.37.** Tipologie costruttive degli orizzontamenti del piano scantinato.
- 152 **Figure 2.38, 2.39, 2.40.** Esempi di Tipologia costruttiva A, C, F.
- 153 **Figura 2.41.** Tipologie costruttive degli orizzontamenti del piano terra.
- 154 **Figure 2.42, 2.43, 2.44.** Esempi di Tipologia costruttiva E (prime due figure) e B.
- 155 **Figura 2.45.** Tipologie costruttive degli orizzontamenti del piano primo.
- 155 **Figura 2.46.** Esempio di Tipologia costruttiva D.
- 156 **Figura 2.47.** Tipologie costruttive degli orizzontamenti del piano secondo.
- 157 **Figura 2.48.** Copertura del vano di arrivo delle scale principali (13, Tipologia B).
- 157 **Figura 2.49.** Volta a botte del vano 16 (Tipologia B).
- 157 **Figure 2.50, 2.51.** Estradosso delle volte a botte delle stanze 8 e 14, viste dal sotto-tetto.
- 157 **Figura 2.52.** Volte a crociera del pianerottolo tra primo e secondo piano. Si può notare la struttura in mattoni disposti di coltello.
- 158 **Figura 2.53.** Pianta del primo piano (sopra) e del secondo piano (sotto) con indicazione della collocazione dei tiranti metallici esistenti, dei capochiavi e del verso di orditura degli orizzontamenti.
- 159 **Figura 2.54.** Tratto di muratura a vista del prospetto posteriore.
- 160 **Figure 2.55, 2.56.** Esempi di distacco dell'intonaco a causa di fenomeni d'umidità e infiltrazione nei locali 8 e 4 del piano scantinato.
- 160 **Figure 2.57, 2.58.** Lesione nel locale 6 del piano terra.
- 160 **Figure 2.59, 2.60.** Lesione nel locale 16 del piano terra.
- 161 **Figure 2.61, 2.62.** Lesione nel locale 13 del piano primo.
- 161 **Figure 2.63, 2.64.** Lesioni nelle volte a crociera del pianerottolo tra il primo e il secondo piano.
- 161 **Figura 2.65.** Lesione nella volta a padiglione del locale 13 del piano secondo.
- 161 **Figura 2.66.** Lesione nella volta a botte della rampa di scale che conduce al secondo piano.
- 161 **Figure 2.67, 2.68.** Lesioni verticali in entrambi li spigoli del muro in comune tra il locale 8 del secondo piano e il vano scale.
- 162 **Figura 2.69.** Lesione diagonale nel muro tra i locali 3 e 4 del piano secondo.
- 162 **Figura 2.70.** Deterioramento dei travicelli a causa della cattiva tenuta del manto di copertura.
- 162 **Figura 2.71.** Lesione verticale al terzo piano tra il prospetto posteriore e il muro di controvento.
- 162 **Figura 2.72.** Lesione verticale al terzo piano tra il muro di controvento e la prosecuzione del muro del vano scale.
- 163 **Figura 2.73.** Rilievo del quadro fessurativo di facciata.
- 164 **Figura 2.74.** Rilievo del quadro fessurativo del prospetto posteriore.
- 165 **Figura 2.75.** Rilievo del quadro fessurativo del prospetto sud.

- 172 **Figura 2.76.** Profilo stratigrafico del sottosuolo della Sapienza con indicazione del Complesso A e del Complesso B (SCARPELLI, SQUEGLIA).
- 176 **Figura 2.77.** Grafico con spettri di risposta elastici allo SLD e SLV e spettro di progetto con fattore di struttura $q = 2.25$.
- 188 **Figure 2.78, 2.79.** Andamento dell'indice di sicurezza e del fattore di accelerazione ai diversi livelli al variare del fattore di struttura.
- 189 **Figura 2.80.** Confronto tra lo spettro di progetto corrispondente a $S_{e,SLV}$ ($T_{R,SLV}$ di 73 anni) e quello di normativa per lo SLV.
- 192 **Figure 2.81, 2.82.** Schema ed esempio di ribaltamento semplice che interessa tutto il prospetto o un solo livello.
- 193 **Figura 2.83.** Schema ed esempi di ribaltamento composto.
- 193 **Figura 2.84.** Schemi ed esempi di flessione verticale su più piani.
- 193 **Figura 2.85.** Schema ed esempio di flessione orizzontale.
- 200 **Figura 2.86.** Schema del meccanismo di ribaltamento semplice.
- 202 **Figura 2.87.** Indicazione dei tre livelli di cui è composta la facciata e delle cerniere orizzontali rispetto a cui sono stati calcolati i ribaltamenti del prospetto.
- 204 **Figura 2.88.** Piante del piano terra, primo e secondo con indicazione dei maschi murari che compongono la facciata.
- 205 **Figura 2.89.** Andamento del moltiplicatore dei carichi con lo spostamento del punto di controllo.
- 214 **Figura 2.90.** Curva di capacità e curva di domanda e altri parametri coinvolti nella verifica in campo non lineare.
- 218 **Figura 2.91.** Indicazione dei quattro livelli di cui è composto il prospetto e delle cerniere orizzontali rispetto a cui sono stati calcolati i ribaltamenti.
- 219 **Figura 2.92.** Indicazione dei cinque livelli di cui è composto il prospetto e delle cerniere orizzontali rispetto a cui sono stati calcolati i ribaltamenti.
- 222 **Figura 2.93.** Lesioni verticali in sommità al prospetto sud.
- 223 **Figura 2.94.** Prospetto sud con indicazione del cuneo di distacco che è coinvolto nel ribaltamento del prospetto posteriore.
- 224 **Figura 2.95.** Schema del meccanismo di ribaltamento composto.
- 227 **Figura 2.96.** Piante del piano primo e secondo con indicazione dei maschi murari che compongono il prospetto posteriore.
- 232 **Figura 2.97.** Dominio di interazione per i giunti nelle ipotesi di Heyman.
- 232 **Figura 2.98.** Blocchi rigidi (I, II, III) e cerniere (P_1 , P_2 , P_3 , P_4) coinvolti nel meccanismo di collasso per forze orizzontali.
- 234 **Figura 2.99.** Valutazione di α_c attraverso l'imposizione della condizione di momento nullo nelle cerniere 2, 3 e 4.
- 2.36 **Figura 2.100.** Suddivisione dell'arco in conci uguali e distribuzione delle forze orizzontali e verticali agenti su ogni elemento.
- 237 **Figura 2.101.** Andamento del moltiplicatore dei carichi in funzione delle diverse posizioni assegnate alle cerniere P_1 e P_2 .
- 237 **Figura 2.102.** Spostamenti orizzontali e verticali dei baricentri dei tre blocchi in funzione della rotazione delle cerniere.
- 239 **Figura 2.103.** Posizione delle cerniere e dei baricentri dei conci e dei relativi riempimenti in corrispondenza della posizione ultima della volta.
- 241 **Figura 2.104.** Curva di capacità e curva di domanda e altri parametri coinvolti nella verifica in campo non lineare.
- 244 **Figura 2.105.** Schema del funzionamento della spinta attiva del terreno in caso di sisma con indicazione dei diversi parametri che sono coinvolti.
- 248 **Figura 2.106.** Andamento delle tensioni di compressione corrispondenti all'involuppo della combinazione SLU nelle pareti principali (espresse in kN/m^2).
- 249 **Figura 2.107.** Nella prima pianta sono indicate le pareti e il numero che le identifica. Nelle piante successive sono indicate le sections cut su cui sono state eseguite le verifiche, collocate su più livelli.
- 250 **Figura 2.108.** Pannelli murari che non soddisfano le verifiche allo SLU e allo SLE.
- Figura 2.109.** Andamento della massa partecipante totale in funzione del numero dei modi di vibrazione.
- 253 **Figura 2.110.** Rappresentazione della risposta della struttura ai

- principali modi di vibrazione.
- 254 **Figura 2.111.** Pannelli murari che non soddisfano le verifiche allo SLV.
- 266 **Figura 3.1.** Indicazione dei livelli in cui sono stati suddivisi i prospetti e valore del tiro necessario a soddisfare le verifiche per il LV₂.
- 267 **Figura 3.2.** Schema della verifica a punzonamento della muratura
- 269 **Figura 3.3.** Schema per la verifica della piastra e il dimensionamento dello spessore.
- 269 **Figura 3.4.** Particolare del capochiave di ancoraggio dei tiranti (disegno in scala 1:5, misure espresse in mm).
- 270 **Figura 3.5.** Pianta del piano terra, primo e secondo con indicazione degli interventi e collocazione dei tiranti metallici.
- 271 **Figura 3.6.** Prospetti e sezione longitudinale con indicazione degli interventi e collocazione dei tiranti metallici.
- 273 **Figura 3.7.** Intervento di scuci e cucì.
- 273 **Figura 3.8.** Intervento di sarcitura delle lesioni.
- 274 **Figura 3.9.** Intervento di ristilatura dei giunti.
- 277 **Figura 3.10.** Grafico con indicazione del numero totale di sezioni che non verificano a taglio per scorrimento orizzontale allo SLU in funzione del tipo di intervento.
- 277 **Figura 3.11.** Grafico con indicazione del numero totale di sezioni che non verificano a pressoflessione allo SLU in funzione del tipo di intervento.
- 277 **Figura 3.12.** Grafico con indicazione del numero totale di sezioni che non verificano a taglio per scorrimento orizzontale allo SLV in funzione del tipo di intervento.
- 277 **Figura 3.13.** Grafico con indicazione del numero totale di sezioni che non verificano a taglio per fessurazione diagonale allo SLV in funzione del tipo di intervento.
- 277 **Figura 3.14.** Grafico con indicazione del numero totale di sezioni che non verificano a pressoflessione allo SLV in funzione del tipo di intervento.
- 278 **Figura 3.15.** Pannelli murari che non soddisfano le verifiche allo SLV anche dopo l'esecuzione degli interventi.
- 280 **Figura 3.16.** Grafico con indicazione delle sections cut che non verificano a taglio per scorrimento orizzontale allo SLU in funzione del tipo di intervento.
- 280 **Figura 3.17.** Grafico con indicazione delle sections cut che non verificano a pressoflessione allo SLU in funzione del tipo di intervento.
- 281 **Figura 3.18.** Grafico con indicazione delle sections cut che non verificano a taglio per scorrimento orizzontale allo SLV in funzione del tipo di intervento.
- 282 **Figura 3.19.** Grafico con indicazione delle sections cut che non verificano a taglio per fessurazione diagonale allo SLV in funzione del tipo di intervento.
- 282 **Figura 3.20.** Grafico con indicazione delle sections cut che non verificano a pressoflessione allo SLV in funzione del tipo di intervento.



Pianta del piano scatinato e del piano terra con indicazione dei punti di presa.



Pianta del piano primo, del piano secondo e del piano terzo con indicazione dei punti di presa.

Indice delle tabelle

114	Tabella 1.1. Riassunto delle diverse funzioni ospitate nell'ex Collegio Pacinotti.
167	Tabella 2.1. Fattori di confidenza parziali.
167	Tabella 2.2. Caratteristiche meccaniche degli elementi verticali.
169	Tabella 2.3. Analisi dei carichi degli orizzontamenti piani.
170	Tabella 2.4. Analisi dei carichi delle coperture voltate.
173	Tabella 2.5. Frazioni granulometriche medie (SCARPELLI, SQUEGLIA).
173	Tabella 2.6. Proprietà fisiche ed indice (SCARPELLI, SQUEGLIA).
174	Tabella 2.7. Dati del modello sismostratigrafico (SCARPELLI, SQUEGLIA).
175	Tabella 2.8. Parametri di definizione dell'azione sismica.
184	Tabella 2.9. Calcolo di F_{SLV} ai tre livelli e secondo le due direzioni

- del sisma.
- 185 **Tabella 2.10.** Calcolo dei parametri y_{Ci} , y_{Mi} , e_{yi} e d_{yi} necessari per valutare il coefficiente di irregolarità in pianta. Esempio per il livello III, direzione x.
- 187 **Tabella 2.11.** Calcolo di $S_{e,SLV}$ e degli indici $I_{S,SLV}$ e $f_{a,SLV}$ per differenti valori del fattore di struttura q.
- 206 **Tabella 2.12.** Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice dei livelli I, II e III di facciata).
- 208 **Tabella 2.13.** Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli I, II e III di facciata).
- 212 **Tabella 2.14.** Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II e III di facciata).
- 215 **Tabella 2.15.** Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II e III di facciata).
- 215 **Tabella 2.16.** Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II e III di facciata).
- 216 **Tabella 2.17.** Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare.
- 220 **Tabella 2.18.** Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare.
- 221 **Tabella 2.19.** Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare.
- 227 **Tabella 2.20.** Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento composto dei livelli III e IV del prospetto posteriore).
- 229 **Tabella 2.21.** Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento composto dei livelli III e IV del prospetto posteriore).
- 229 **Tabella 2.22.** Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento composto dei livelli III e IV del prospetto posteriore).
- 231 **Tabella 2.23.** Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento composto dei livelli III e IV del prospetto posteriore).
- 231 **Tabella 2.24.** Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento composto dei livelli III e IV del prospetto posteriore).
- 231 **Tabella 2.25.** Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare.
- 235 **Tabella 2.26.** Coordinate geometriche delle cerniere e loro intervallo di variazione.
- 236 **Tabella 2.27.** Caratteristiche geometriche e azioni agenti su ogni elemento dell'arco e del riempimento.
- 238 **Tabella 2.28.** Posizione delle cerniere in corrispondenza delle quali si ha il minimo valore del moltiplicatore dei carichi.
- 238 **Tabella 2.29.** Caratteristiche geometriche, pesi gravitazionali e spostamenti dei baricentri dei tre blocchi.
- 240 **Tabella 2.30.** Parametri significativi per le verifiche in campo lineare.
- 240 **Tabella 2.31.** Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare.
- 241 **Tabella 2.32.** Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare.
- 263 **Tabella 3.1.** Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare con l'inserimento dei tiranti.
- 263 **Tabella 3.2.** Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare con l'inserimento dei tiranti.
- 264 **Tabella 3.3.** Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare con l'inserimento dei tiranti.
- 265 **Tabella 3.4.** Risultati delle verifiche di sicurezza in campo lineare e non lineare con l'inserimento dei tiranti.
- 265 **Tabella 3.5.** Caratteristiche meccaniche dell'acciaio dei tiranti e dei capichiave e della muratura.
- 268 **Tabella 3.6.** Dimensionamento tiranti, capochiavi e verifica a punzonamento della muratura.

Bibliografia

Fonti a stampa

Bibliografia generale

- ALBERTI, BALDASSARRI, GATTIGLIA 2007

Alberti A., Baldassarri M., Gattiglia G., *Strade e piazze cittadine a Pisa tra medioevo ed età moderna*, in Baldassarri M., Caimpoltrini G. (a cura di), *Tra città e contado. Viabilità e tecnologia stradale nel Valdarno medievale*, 2007, pp. 53-70.

- ANICHINI, GATTIGLIA 2008

Anichini F., Gattiglia G. (a cura di), *Nuovi dati sulla topografia di Pisa medievale tra X e XVI secolo. Le indagini archeologiche di piazza S. Omobono, via Uffizi, via Consoli del Mare e via Gereschi*, in *"Archeologia Medievale"*, XXXV, 2008, pp. 121-150.

- ANONIMO COLLEGIALE 2006

Anonimo Collegiale, *Ma prima venne il '58. Quegli allegri casini al Medico-Giuridico di Pisa*, Pisa, ETS, 2006.

- AA.VV., *L'Ateneo di Pisa nell'età della ricostruzione. Storia, ricordi, immagini del periodo post-bellico*, Pisa, Plus – Pisa University Press, 2006.

- AA.VV., *Pisa. Iconografia a stampa dal XV al XVIII secolo*, Pisa, ETS, 1991.

- AMMANNATI 1970

Ammannati B., *La città ideale*, a cura di Fossi M., Roma, 1970.

- "Architetture pisane", n. 2, Pisa, ETS, 2004.

- BALDINUCCI 1980

Baldinucci F., *Notizie di artisti, Zibaldone*, vol. II, Firenze, 1980.

- *Bando di concorso per l'anno accademico 1952-53*, Pisa, Pacini Mariotti, 1952.

- BANTI 1943

Banti L., *Pisae*, in "Atti della Pontificia Accademia Romana di Archeologia", serie III, Memorie, vol. VI, parte I, Città del Vaticano, 1943.

- BANTI 1990

Banti O., *Sant'Anna. Storia di un'Istituzione e della sua sede*, Pisa, Pacini, 1990.

- BANTI, VIOLANTE 1991

Banti O., Violante C. (a cura di), *Momenti di storia medioevale*

pisana. Discorsi per il giorno di S. Sisto, Pisa, Pacini, 1991.

- BARACCHINI 1996

Baracchini C. (a cura di), *Pisa dei Cavalieri*, Milano, Franco Maria Ricci, 1996.

- BARSANTI 1987

Barsanti D. (a cura di), *Documenti geocartografici nelle biblioteche e negli archivi privati e pubblici della Toscana. Le piante dell'Ufficio Fiumi e Fossi di Pisa*, Firenze, Olschki, 1987.

- BARSANTI, PREVITI, SBRILLI 1989

Barsanti D., Previti F. L., Sbrilli M. (a cura di), *Piante e disegni dell'Ordine di S. Stefano nell'Archivio di Stato di Pisa*, Pisa, ETS, 1989.

- BARSANTI 1992

Barsanti D., *Commende di patronato e proprietà diretta dell'Ordine di S. Stefano su fabbricati nella città di Pisa*, in "Quaderni Stefaniani", n. 11, 1992, pp. 109-119.

- BARSANTI 1993

Barsanti D., *L'Università di Pisa dal 1800 al 1860. Il quadro politico e istituzionale, gli ordinamenti didattici, i rapporti con l'Ordine di Santo Stefano*, Pisa, ETS, 1993.

- BARSANTI 1997

Barsanti D., *Organi di governo, dignitari e impiegati dell'Ordine di S. Stefano dal 1562 al 1859*, Pisa, ETS, 1997.

- BARSANTI 1999

Barsanti D., *Pisa in età napoleonica. La nascita della nuova mairie, la soppressione dell'Ordine di S. Stefano, la sopravvivenza della*

vecchia classe dirigente, Pisa, ETS, 1999.

- BARSANTI 2004

Barsanti D., *Pisa nel Risorgimento. Politica ed amministrazione dal 1814 al 1861*, Pisa, ETS, 2004.

- BELLINI, DELAI 2009

Bellini N., Delai N. (a cura di), *Merito, ambizione, collegialità. Il contributo della Scuola Superiore Sant'Anna alla formazione della classe dirigente*, Pisa, ETS, 2009.

- BELLINI PIETRI 1907

Bellini Pietri A., *Notizie sul Palazzo dell'Orologio di piazza dei Cavalieri*, in *Pisa*, Pisa, Pacini, 1907.

- BELLINI PIETRI 1913

Bellini Pietri A., *Guida di Pisa*, Pisa, R. Bemporad & F., 1913.

- BERNARDINI 1987

Bernardini R., *Il Palazzo del Consiglio dei Dodici del Sacro militare Ordine dei Cavalieri di S. Stefano P. e M.*, Pisa, Zannini, 1987.

- BERNARDINI 1995

Bernardini R., *Breve storia del Sacro Militare Ordine di S. Stefano Papa e Martire dalla fondazione a oggi e dell'Istituzione dei Cavalieri di S. Stefano*, Pisa, ETS, 1995.

- BERNARDINI, PALIAGA 2015

Bernardini R., Paliaga F., *Il palazzo del Consiglio dei Dodici*, Pisa, ETS, 2105.

- BERTI, RENZI RIZZO, TANGHERONI 2004

Berti G., Renzi Rizzo C., Tangheroni M., *Il mare, la terra, il ferro.*

Ricerche su Pisa medievale (secoli VII-XIII), Pisa, Pacini, 2004.

- BOCCI 1965

Bocci P., *Pisae*, in *Enciclopedia dell'Arte Antica Classica e Orientale*, VI, Roma, 1965.

- BORTOLI 1997

Bortoli M., *Pisa città universitaria. Contributo alle analisi per il nuovo P.R.G.*, Pisa, ETS, 1997.

- BRUNI 1998

Bruni S., *Pisa etrusca. Anatomia di una città scomparsa*, Milano, Longanesi & C., 1998.

- BRUNI, ABELA, BERTI 2000

Bruni S., Abela E., Berti G. (a cura di), *Ricerche di archeologia medievale a Pisa. Piazza dei Cavalieri, la campagna di scavo 1993*, Firenze, All'Insegna del Giglio, 2000.

- BRUNI 2004

Bruni S., *Pisa la città delle navi. Il porto urbano di Pisa etrusca e romana dallo scavo al museo: prospettive e problemi*, in Zampieri A. (a cura di), *Pisa nei secoli. La storia, l'arte, le tradizioni*, vol. 1, Pisa, ETS, 2004.

- CACIAGLI, CASTIGLIA 2001

Caciagli C., Castiglia R. (a cura di), *I disegni degli ingegneri della Camera di Soprintendenza Comunicativa di Pisa*, Roma, Ministero per i beni e le attività culturali, Direzione generale per gli archivi, 2001.

- CALECA 1980

Caleca A., *L'aspetto di Pisa sotto i primi granduchi*, in *Livorno e*

Pisa; due città e un territorio, nella politica dei Medici, Pisa, Nistri-Lischi Pacini, 1980.

- CAMBIAGI 1773

Cambiagi G., *Il forestiero erudito o sieno Compendiose notizie spettanti alla Città di Pisa*, Pisa, 1773.

- CAPOVILLA 1908-10

Capovilla G., *Giorgio Vasari e gli edifici dell'Ordine militare di S. Stefano in Pisa (1562-1571)*, in "Studi Storici", XVIII-XIX, 1908-10.

- *Case Torri di Pisa*, Pisa, CLD, 1999, pp. 10-45.

- CASINI 1964

Casini B. (a cura di), *Il catasto di Pisa del 1428-29*, Pisa, Giardini, 1964.

-CASINI 1969

Casini B., *Inventario dell'Archivio del Comune di Pisa (Secolo XI - 1509)*, Livorno, Il Telegrafo, 1969.

- CAVAZZA, MARCHETTI 2000

Cavazza E., Marchetti E., *Pisa fuori Piazza. Itinerari intorno alla Torre*, Pisa, ETS, 2000, pp. 18-24.

- CECATI 2000

Cecati F. P., *Le Piazze di Pisa*, Pisa, Pacini, 2000.

- CIUTI 1975

Ciuti R., *Crisi universitaria e crisi urbana. Comunicazione al Corso Residenziale di Italia Nostra "Pisa, università e città". Pisa, Borsa Merci, 20-22 novembre 1975*, Pisa, Università di Pisa, Facoltà di Ingegneria, Istituto di architettura e urbanistica, 1975.

- Commissione rettorale per la storia dell'Università di Pisa (a cura di), *Storia dell'Università di Pisa*, Pisa, Pacini, 1993.

- COMUNE DI PISA 2007

Comune di Pisa, *Costruire la città dei nostri figli. Mostra dei lavori pubblici del Comune di Pisa. Stazione Leopolda dal 13/04 al 6/05 2007*, Pisa, Corsi 2007.

- CONFORTI 1993

Conforti C., *Giorgio Vasari architetto*, Milano, Electa, 1993.

- CONTI 1962-63

Conti P. M., *Il presunto ducato longobardo in Pisa*, in "Bollettino Storico Pisano", XXXI-XXXII, Pisa, Pacini, 1962-63.

- DA MORRONA 1812

Da Morrona, *Pisa illustrata nelle arti del disegno*, Livorno, Giovanni Marenigh, 1812.

- DA SCORNO 1874

Da Scorno F., *Nuova guida di Pisa storico-artistica-commerciale*, Pisa, 1874.

- DAL BORGO 1768

Dal Borgo F., *Dissertazioni sopra l'Istoria Pisana*, Pisa, Paolo Giovannelli e Figlio, 1768.

- DINI 1995

Dini D., *Pisa e la sua Università (gloria e prestigio)*, Pisa, ETS, 1995.

- DI SPIGNO 1949

Di Spigno C., *Topografia pisana in Rutilio Namaziano*, in "Rendiconti dell'Accademia dei Lincei", serie VIII, vol. IV, 1949.

- DRINGOLI, MARTINELLI, NUTI 1997
Dringoli M., Martinelli A., Nuti F., *I mestieri del costruire. L'edilizia storica a Pisa*, Pisa, Pacini, 1997.
- DRINGOLI, BRACALONI 2003
Dringoli M., Bracaloni F., *Architettura per la Ricerca nel territorio pisano*, Pisa, Pacini, 2003.
- FABIANI, GATTIGLIA, GHIZZANI MARCÌA, GRASSINI, GUALANDI, PARODI 2013
Fabiani F., Gattiglia G., Ghizzani Marcia F., Grassini F., Gualandi M. L., Parodi L., *Analisi spaziali e ricostruzioni storiche*, Roma, Nuova Cultura, 2013.
- FRASSI 1985
Frassi L., *Oltre l'immagine: quarant'anni di vita pisane nelle foto di Luciano Frassi*, Pisa, Pacini, 1985.
- FREY 1941
Frey K., *Il carteggio di Giorgio Vasari tra il 1563 e il 1565*, a cura di Del Vita A., Arezzo, 1941.
- GARZELLA 1981
Garzella G., *Il tempio di San Sisto in Corte Vecchia nell'assetto urbano di Pisa medioevale*, Pisa, Pacini, 1981.
- GARZELLA 1990
Garzella G., *Pisa com'era: topografia e insediamento dall'impianto tardoantico alla città murata del secolo XII*, Pisa, Gisem Liguori, 1990.
- GATTIGLIA 2011
Gattiglia G., *Pisa nel Medioevo. Produzione, società, urbanistica: una lettura archeologica*, Pisa, Felici, 2011.
- GATTIGLIA 2013
Gattiglia G., *Mappa. Pisa medievale: archeologia, analisi spaziali e modelli predittivi*, Roma, Nuova Cultura, 2013.
- GHELARDUCCI 1994
Ghelarducci B., *Avanzi, il rettore manager che "inventò" il Pacinotti*, in "Sant'Anna News", n. 4, dicembre 1994, pp.24, 27.
- GRASSI 1831
Grassi R., *Le fabbriche principali di Pisa ed alcune vedute della stessa città: con indice e descrizioni delle tavole*, Pisa, Ranieri Prosperi, 1831.
- GRASSI 1836
Grassi R., *Descrizione Storica e artistica di Pisa, e de' suoi contorni*, Pisa, Ranieri Prosperi, 1836.
- GUARNIERI 1965
Guarnieri G., *L'Ordine di Santo Stefano nei suoi aspetti organizzativi interni sotto il Gran Magistero Lorenese*, Pisa, Giardini, 1965.
- KARWACKA 1980
Karwacka Codini E., *Piazza dei Cavalieri ed edifici adiacenti*, in *Livorno e Pisa; due città e un territorio, nella politica dei Medici*, Pisa, Nistri-Lischi Pacini, 1980.
- KARWACKA 1984
Karwacka Codini E., *Il progetto dell'isolato dei Cavalieri di S. Stefano nella Livorno medicea. Un contributo sulle 'case a schiera'*, in "Bollettino Storico Pisano, LIII, Pisa, Pacini, 1984, pp. 235-241.

- KARWACKA 1989

Karwacka Codini E., *Piazza dei Cavalieri: urbanistica e architettura dal Medioevo al Novecento*, Firenze, Cassa di Risparmio di Firenze, 1989.

- KARWACKA 1992

Karwacka Codini E., *Edifici dell'Ordine di Santo Stefano a Pisa; aspetti architettonici e artistici*, in "Quaderni Stefaniani", n. 11, 1992, pp. 133-168.

- KARWACKA, FISCHER 2004

-Karwacka Codini E., Fischer P. D., *La Piazza dei Cavalieri*, in Zampieri A. (a cura di), *Pisa nei secoli. La storia, l'arte, le tradizioni*, vol. 3, Pisa, ETS, 2004.

- KARWACKA 2010a

Karwacka Codini E. (a cura di), *Architettura a Pisa nel primo periodo mediceo*, Roma, Gangemi, 2010.

- KARWACKA 2010b

Karwacka Codini E., *Dimore nobiliari a Pisa e metamorfosi del volto urbano nel periodo mediceo*, in Daniele E., *Le dimore di Pisa. L'arte di abitare i palazzi di una antica Repubblica Marinara dal Medioevo all'Unità di Italia*, Firenze, Alinea, 2010.

- LENZI 1986

Lenzi L., *La piazza e la chiesa dei Cavalieri di S. Stefano. Ieri e oggi*, in "Quaderni Stefaniani", V, 1986, pp. 165-195.

- *L'Istituto della Carovana nell'Ordine di Santo Stefano. Atti del convegno: Pisa, 10 maggio 1996*, Pisa, ETS, 1996.

- LONARDO 1897

Lonardo P. M., *Lettere inedite di Giorgio Vasari*, in "Studi storici", VI, 1897.

- LOPRIENO 2002

Loprieno N., *Gli albori della Classe di Agraria nel ricordo di un genetista ex-pacinottiano*, in "Sant'Anna News", n. 18, gennaio 2002, pp. 4-5.

- MANGHI, ARNALDI 1930

Manghi A., Arnaldi F., *Il Collegio Puteano dal 1605 al 1925 e il suo rinnovamento nel 1930*, Pisa, 1930.

- MASETTI 1964

Masetti A. R., *Pisa storia urbana: piante e vedute dalle origini al secolo XX con 76 tavole in nero*, Pisa, La Giuntina, 1964.

- MATTEI 1768-72

Mattei A. F., *Ecclesiae Pisanae Historia*, Lucca, Leonardi Venturini, 1768-72.

- NANNICINI 1955

Nannici G. F., *Pisa, città universitaria. Contributo allo studio di un problema*, in "La Provincia Pisana", a. III, n. 1, gennaio 1955, pp. 5-13.

- NEPPI MODONA 1956

Neppi Modona A., *Edizione archeologica della Carta d'Italia al 100.000. Foglio 104, Pisa*, Firenze, Istituto Geografico Militare, 1956.

- NISSEN 1902

Nissen H., *Italische Landeskunde*, Berlin, vol. II, 1902.

- NUTI 1974

Nuti G., *Il Vasari architetto e la Piazza dei Cavalieri a Pisa*, in *Il*

Vasari storiografo e artista: atti del Congresso internazionale nel IV centenario della morte: Arezzo-Firenze, 2-8 settembre 1974, Firenze, Istituto nazionale di studi sul Rinascimento, 1974.

- NUTI 1988

Nuti G., *Illuminazione e arredo urbano: atti della giornata di studio, Firenze, 21 aprile 1988*, 1988.

- NUTI 1986

Nuti L., *Pisa. Progetto e città (1814-1865)*, Pisa, Pacini, 1986.

- NUTI 2008

Nuti L., *Cartografie senza carte. Lo spazio urbano descritto dal Medioevo al Rinascimento*, Milano, Jaca Book, 2008.

- PACE 1929

Pace B., *L'età antica*, in *Pisa nella storia e nell'arte*, Milano-Roma, 1929.

- PALIAGA 1989

Paliaga F., *Maestri legnaioli al servizio dell'Ordine dei Cavalieri di Santo Stefano, 1562-1737*, in "Quaderni Stefaniani", VIII, 1989, pp. 51-103.

- PALIAGA 1991

Paliaga F., *La produzione dei soffitti lignei a Pisa nel Seicento*, in "antichità viva", XXX, n. 4-5, Firenze, Edam, 1991.

- PALIAGA, RENZONI 2005

Paliaga F., Renzoni S., *Chiese di Pisa. Guida alla conoscenza del patrimonio artistico*, Pisa, ETS, 2005.

- PEDRESCHI 1951

Pedreschi L., *Pisa, Ricerche di Geografia urbana*, in "Riv. Geografica Toscana", a. LVIII, fasc. 2-3, 1951.

- PIANCASTELLI POLITI, MAZZONI 1980

Piancastelli Politi G., Mazzoni P., *La riorganizzazione del centro e la piazza dei Cavalieri*, in *Livorno e Pisa; due città e un territorio, nella politica dei Medici*, Pisa, Nistri-Lischi Pacini, 1980.

- *Pisa città universitaria*, Pisa, Lischi, 1933.

- REDI 1991

Redi F., *Pisa com'era: archeologia, urbanistica e strutture materiali (secoli V-XIV)*, Napoli, Gisem Liguori, 1991.

- RENZONI 1985

Renzoni S., *Appunti per una storia dell'architettura a Pisa nella prima metà dell'Ottocento*, in *Una città tra provincia e mutamento. Società, cultura e istituzioni a Pisa nell'età della Restaurazione: mostra documentaria, 16 novembre-21 dicembre 1985*, Pisa, Archivio di Stato, Palazzo Toscanelli, 1985.

- RONCIONI 1844

Roncioni R., *Delle Istorie pisane libri XVI*, a cura di Bonaini F., in "Archivio Storico Italiano", VI, Firenze 1844.

- ROSSI, CAPPIARDI 1823

Rossi G., Capiardi A., *Collezione delle più interessanti vedute e monumenti della città di Pisa*, Firenze, Gaetano Calamandrei, 1823.

- SALMI 1932

Salmi M., *Il Palazzo dei Cavalieri e la Scuola Normale Superiore di Pisa*, Bologna, Zanichelli, 1932.

- SARDO 1845

Sardo R., *Cronaca Pisana, dall'anno 962 sino al 1400*, in "Archivio Storico Italiano", VI, parte 2, Firenze, 1845.

- SATRIANO 2010

Satriano D., *Dove crescono i talenti. Viaggio nella Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa*, Pisa, Felici, 2010.

- SERCAMBI 1978

Sercambi G., *Le illustrazioni delle Croniche nel codice Lucchese*, Genova, 1978.

- SILVA 1909

Silva P., *Pisa sotto Firenze dal 1406 al 1433*, Pisa, Spoerri, 1909.

- SODI, RENZONI 2003

Sodi S., Renzoni S., *La chiesa di S. Stefano e la piazza dei Cavalieri*, Pisa, ETS, 2003.

- STAMPACCHIA 2004

Stampacchia M., *Emilio Rosini: il Collegio degli anni lontani, la Scuola di oggi, i dilemmi del presente*, in "Sant'Anna News", n. 23, luglio 2004, pp. 20-22.

- *Statuti organici della Pia Casa di Misericordia, Pia Eredità Dal Poggio Pia Eredità Ceuli e del Collegio Puteano*, Pisa, Pieraccini, 1888.

- *Statuto organico del Collegio Puteano di Pisa*, Pisa, Pacini Mariotti, 1932.

- TACCOLA 1985

Taccola A. M., *La facoltà di Giurisprudenza di Pisa e le sue*

biblioteche, Pisa, ETS, 1985.

- TANFANI CENTOFANTI 1987

Tanfani Centofanti L., *Notizie di artisti, tratte dai documenti pisani*, Pisa, 1987.

- TANGHERONI 2003

Tangheroni M. (a cura di), *Pisa e il Mediterraneo. Uomini, merci, idee dagli Etruschi ai Medici*, Milano, Skira, 2003.

- TARGIONI TOZZETTI 1774

Targioni Tozzetti G., *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa*, vol. VII, Firenze 1774.

- TITI 1751

Titi P., *Guida per il passeggiere dilettante di pittura, scultura ed architettura nella Città di Pisa*, Lucca, Filippo Maria Benedini, 1751.

- TOLAINI 1992

Tolaini E., *Forma Pisarum: storia urbanistica della città di Pisa: problemi e ricerche*, Pisa, Nistri-Lischi, 1992.

- TOLAINI 2007

Tolaini E., *Pisa, la città e la storia*, Pisa, ETS, 2007.

- TOSCANELLI 1933

Toscanelli N., *Pisa nell'antichità dalle età preistoriche alla caduta dell'impero romano*, vol. II, Pisa, 1933.

- TRONCI 1643

Tronci P., *Descrizione delle chiese, monasteri et oratori della città di Pisa*, 1643.

-TROTТА 1992

Trotta G., *Le case a schiera dell'Ordine di S. Stefano sul prato d'Ognissanti a Firenze*, in "Quaderni stefaniani", 11, 1992, pp. 197-219.

- UNIVERSITÀ 1933

Università degli studi di Pisa, *Convenzione per il mantenimento e funzionamento del Collegio Mussolini, annesso alla Scuola superiore di Scienze corporative*, Pisa, V. Lischi e f.i, 1933.

- UNIVERSITÀ 1976

Università degli studi di Pisa, *Linee generali del Piano per l'assetto edilizio universitario. Delibera del Consiglio di Amministrazione del 21.04.1976*, Pisa, Università degli studi di Pisa, 1976.

- VASARI 1568

Vasari G., *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori e architettori*, Firenze, 1568.

- VASARI IL GIOVANE 1962

Vasari G. il Giovane, *Città ideale del Cav. Giorgio Vasari*, a cura di Zarebska, Warszawa, 1962.

- VENTURINI 2012

Venturini C., *Sbagliato l'intervento in piazza dei Cavalieri*, in "Il Tirreno", 27 gennaio 2012.

- ZAMPIERI 1994

Zampieri L., *Pisa nell'Ottocento: testimonianze iconografiche a stampa del mutamento di una città*, Pontedera, Bandecchi & Vivaldi, 1994.

Bibliografia tecnica

- Circolare

Circolare Ministeriale n. 617 del 02/02/09, *Istruzioni per l'applicazione della nuove Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/08*.

- CHELLINI, NARDINI, PUCCI, SALVATORE, TOGNACCINI 2014

Chellini G., Nardini L., Pucci B., Salvatore W., Tognaccini R., *Evaluation of Seismic Vulnerability of Santa Maria del Mar in Barcelona by an Integrated Approach Based on Terrestrial Laser Scanner and Finite Element Modeling*, in "International Journal of Architectural Heritage: Conservation, Analysis, and Restoration", vol. 8, issue 6, 2014, pp. 795-819.

- COMO 2015

Como M., *Statica delle costruzioni storiche in muratura. Archi, volte, cupole, architetture monumentali, edifici sotto carichi verticali e sotto sisma*, Roma, Aracne, 2015.

- Delibera Giunta Regionale n. 606 21/6/10, *Orientamenti interpretativi in merito a interventi locali o di riparazione in edifici esistenti*.

- Direttiva

Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 09/02/11, *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/08*.

-GILBERT 2007

Gilbert M., *Limit analysis applied to masonry arch bridges: state-of-the-art and recent developments*, in 5th International Conference

on Arch Bridges, Madeira, 2007, pp. 13-28.

- HEYMAN 1966

Heyman J., *The stone skeleton*, in "Int. J. Sol. & Struct.", 2, pp. 249-279.

- Linee Guida

Linee Guida per il rilievo, l'analisi ed il progetto di interventi di riparazione e consolidamento sismico di edifici in muratura in aggregato.

- LOURENÇO, MENDES, RAMOS, OLIVEIRA 2011

Lourenço P. B., Mendes N., Ramos L. F., Oliveira D. V., *On the Analysis of Masonry Structures without box behavior*, in "International Journal of Architectural Heritage: Conservation, Analysis, and Restoration", vol. 5, issue 4-5, 2011, pp. 369-382.

-Milano L., Mannella A., Morisi C., Martinelli A. (a cura di), *Schede illustrative dei principali meccanismi di collasso locali negli edifici esistenti in muratura e dei relativi modelli cinematici di analisi*, Allegato alle Linee Guida per la Riparazione e il Rafforzamento di elementi strutturali, Tamponature e Partizioni

- MONTI, VAILATI, GAETANI, PAOLONE 2013

Monti G., Vailati M., Gaetani A., Paolone A., *Modelli analitici di capacità per archi di muratura rinforzati soggetti ad azioni sismiche*, in ANIDIS 2013 - *L'ingegneria sismica in Italia*, Padova, Padova University press, 2013.

- Munari M., Bettiol G., da Porto F., Milano L., Modena C. (a cura di), *Esempio di calcolo su rafforzamento locale di edifici in muratura con tiranti*, Allegato alle Linee Guida per la Riparazione e il Rafforzamento di Elementi Strutturali, Tamponature e Partizioni.

- NTC 08

Decreto Ministeriale 14/01/08, *Norme Tecniche per le Costruzioni*.

- SCARPELLI, SQUEGLIA

Scarpelli G., Squeglia N., *Rilievi ed analisi geotecniche*, in *Verifica della sicurezza statica ed analisi della vulnerabilità sismica dell'edificio La Sapienza di Pisa*.

Fonti d'archivio

- Archivio Generale di Ateneo

- Archivio di Stato di Pisa

Inventario 17, *Fiumi e Fossi*

Filza: 2791

Inventario 20, *Ordine dei Cavalieri di S. Stefano*

Filza: 827, 831, 884, 984, 1100, 1214, 1416, 1443, 1452, 1453, 1472, 1476, 1477, 1545, 1733, 2636, 2651, 2652, 2658, 2876, 3214, 3300, 3520, 4276, 4314, 4334, 6628, 6629

Inventario 72, *Catasto terreni*

Registro: 366, 399, 403, 416, 417,

Inventario 133, *Catasto fabbricati*

Registro: 10, 94

Inventario 134, *Genio Civile*

Filza: 126

Sitografia

<http://web.rete.toscana.it/castoreapp/>

<http://www.mappaproject.org/>

<http://www.provincia.pisa.it/archiviostorico/Unit53.htm>

<http://131.114.164.76:8081/mappa/mappa.phtml>

Contenuto

310	A.1. ASP - Ordine dei Cavalieri di S. Stefano (Inventario 20)		
310	A.1.1. Documenti fine 500		
320	A.1.2. Documenti 1645	385	A.4. ASP - Genio Civile di Pisa (Inventario 134)
324	A.1.3. Documenti 1680-90	385	A.4.1. Classe XXVII – Edifici demaniali e assetto edilizio Ateneo Pisano
326	A.1.4. Documenti 1750-78		
366	A.1.5. Documenti 1809		
368	A.1.6. Documenti 1850-57	391	A.5. Archivio generale di Ateneo
		396	A.5.1. Lavori nel dopoguerra
376	A.2. ASP - Fiumi e Fossi (Inventario 17)	402	A.5.2. Lavori di ampliamento della sala pranzo del Collegio Pacinotti
			A.5.3. Lavori di sistemazione locali e completamento arredi vari
377	A.3. ASP - Catasto terreni e Catasto fabbricati di Pisa (Inventari 72 e 133)	416	A.5.4. Costruzione della nuova centrale termica dell'impianto di riscaldamento
377	A.3.1. Tavola Indicativa dei Proprietari e delle Proprietà rispettive n. 508_ Catasto terreni, Comune di Pisa, Sezione C	419	A.5.5. Lavori di ripristino della facciata e altri lavori di sistemazione
378	A.3.2. Registro 366 - Partita 2631_ Catasto terreni, Comune di Pisa	429	A.5.6. Lavori di adeguamento n.o.p.p.i. dell'impianto di produzione calore
379	A.3.3. Registro 399 - Partita 8555_ Catasto terreni, Comune di Pisa	434	A.5.7. Lavori di adeguamento n.o.p.p.i. degli impianti elettrici, forza motrice e luci di sicurezza
380	A.3.4. Registro 403 - Partita 9767_ Catasto terreni, Comune di Pisa	436	A.5.8. Lavori di manutenzione straordinaria della copertura
381	A.3.5. Registro 416 - Partita 13451_ Catasto terreni, Comune di Pisa	437	A.5.9. Sistemazione locali 1° e 2° piano per trasferimento di vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico
382	A.3.6. Registro 417 - Partita 13820_ Catasto terreni, Comune di Pisa	446	A.5.10. Lavori vari di completamento per il trasferimento di vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico
382	A.3.7. Registro 10 - Partita 2022_ Catasto dei Fabbricati	488	
384	A.3.8. Registro 94 - Partita 19613_ Catasto dei Fabbricati		



Appendice documentaria

In questa appendice sono raccolti i documenti consultati per poter effettuare l'analisi storica dell'edificio. Gli archivi presso cui sono conservati sono l'Archivio di Stato di Pisa e l'Archivio generale di Ateneo.

I documenti spaziano in un arco temporale molto vasto che copre tutta la vita del fabbricato e vengono riproposti in ordine cronologico.

A.1. ASP - Ordine dei Cavalieri di S. Stefano (Inventario 20)

A.1.1. Documenti fine 500

•Oggetto: **Inventario delle case fabbricate dall'Ordine di S. Stefano dal 1594 al 1600**

Data: /

Collocazione: f. 3520, **Commende e Beni della Religione, 1561-XVII s**

P. 182

Dal 1594 fino al 1600

Case fabbricate di nuovo in la Città di Pisa

Tre case uguali in la Piazza del Convento attaccate al Palazzo de' Sig.ri Priori dalla banda di mezzo giorno, et da tramontana alla Chiesa già di San Pierino oggi di San Rocco et da ponente l'orto della Prioria di San Sisto.

Una casa nell'angolo della Canonica che ha l'entrata per la strada che va dalla Piazza dei Cavalieri a San Frediano.

[...]

Si fa nota che la Casa a lato San Rocco ha incorporata una Casetta di detta Chiesa et suo [...] pagati canone scudi otto l'anno, si fa nota che **una di dette tre case si è al livellata al Collegio Puteano in perpetuo**, quella cioè che è attaccata alla detta Compagnia di S. Rocco per [...] rogato da [...] Niccoli Notaio della Religione il d' 30 d'Ottobre 1604.

La di contro Casa posta nell'angolo della Canonica si è allivellata a Cosimo di Giovanni Spadari Trombotto per scudi sessanta l'anno sua vita durante di che appare contratto rogato da [...] Niccoli il di 30 Luglio 1599.

•Oggetto: **Stanziamenti autorizzati dal Consiglio dell'Ordine**

per la costruzione delle tre case

Data: 01/06/1594-20/02/1597

Collocazione: f. 4334, **Stanziamenti del Consiglio, 1594-98**

P. 3

A di primo di Giugno 1594

[...]

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Sig. Tesoriere Generale a m. **Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle tre Case et Canonica S. 340.1** tanti tratti detto m. Antonio in 8 polize sottoscritte secondo li ordini conforme al parere de Rimed.ni del di 28 del passato.

[...]

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Sig. Tesoriere Generale a m. Antonio Rampini Ministro di dette fabbriche delle tre Case et Canonica S. 1170.3 tanti tratti detto m. Antonio in 7 polize sottoscritte secondo li ordini conforme al parere de Rimed.ni del di 28 del passato.

P. 4

A di primo di Giugno 1594

[...]

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal suddetto a fabbrica delle tre Case S. 442.11.8 tanti tratti il predetto m. Antonio Ministro di dette fabbriche in 14 polize sottoscritte dal predetto Monsignore conforme al parere de Rimed.ni del di 28 del passato.

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Sig. Tesoriere Generale a masserizie delle fabbriche S. 3 tratte m. Antonio Rampini ministro di poliza che 7 di Maggio sottoscritta dal detto Monsignore, per una botte [...]. per servizio di esse fabbriche, rimettendoci allo scrivano [...] che lavori al libro del [...] conforme al parere de Rimed.ni del di

28 del passo.

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Sig. Tesoriere Generale a fabbrica delle tre Case S. 224.12.4 m Antonio Raspini Ministro di detta fabbrica in 17 polize sottoscritte da Monsignore Cappone conforme al parere de Rimed.ni del di 28 del passato.

P. 8

A dì 5 di Luglio 1594

[...]

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Sig. Tesoriere Generale a fabbrica delle tre **Case che si fanno su la piazza del convento** S. 2062.8 tanti tratti m. Antonio Raspini Ministro di detta Fabbrica in 38 polize sottoscritte da Monsignore Capponi conforme al parere de Rimed.ni del di 25 del passato.

P. 14

A dì 23 d'Agosto 1594

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Sig. Tesoriere Generale a fabbrica delle **tre Case che si murano sulla piazza del convento** S. 290.17 tanti tratti m. Antonio Raspini Ministro di detta Fabbrica in 34 polize sottoscritte da Monsignore Capponi conforme al parere de Rimed.ni del di 20 del passato.

P. 18

A dì 28 di Settembre 1594

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal suddetto a fabbrica delle tre Case S. 245.11 tanti tratti m. Antonio Raspini Ministro di esse in 20 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, commettendo allo scrivano generale che noti al libro del [...] nel parere de Rimed.ni del di 27 di questo.

P. 19

A dì 28 di Settembre 1594

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal suddetto a m Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle **tre Case et canonica in conto di masserizie da murare** S. 57.15 tanti tratti detto m. Antonio in 2 polize sottoscritte secondo li ordini.

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Sig. Tesoriere Generale a fabbrica delle tre Case S. 88.11.8 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro di detta fabbrica in virtù di poliza de 14 di Agosto passato sottoscritta da Monsignore Capponi, **paghate a Raffo fabbro** per le cose che nel parere de Rimed.ni del di 27 del passato, commettendo allo scrivano generale che dia delibera alla fabbrica di dette tre case della somma che contenuta in detto parere come in esso.

P. 20

A dì 28 di Settembre 1594

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Sig. Tesoriere Generale a **mro Pasquino di Mariano muratore** in Pisa S. 13324.4 che tanti ne ha tratti in virtù di 40 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, paghabili a buon conto della fabbrica delle tre Case su la piazza del convento, commettendo allo scrivano generale che ne dia delibera a esso mro Pasquino della suddetta somma.

P. 26

A dì 22 di Novembre 1594

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal pre nominato a m Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle tre case S. 27.10 tanti tratti detto m Antonio in 3 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 19 di detto mese.

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal predetto, a fabbrica delle tre case sulla piazza del convento S. 138.5 tanti tratti m Antonio Raspini

Ministro di detta fabbrica in 18 polize sottoscritte da Monsignore, conforme al parere de Rimed.ni del di 19 di detto mese.

P. 31

A dì 10 di Gennaio 1594

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case S. 170.1 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro di detta fabbrica in virtù di polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 7 dello stante.

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a m Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle **tre Case et Canonica in conto di materie da murare** S. 343.3 tanti tratti detto m. Antonio in 4 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 7 dello stante.

P. 33

A dì 28 di Gennaio 1594

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a m Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle tre case et canonica in conto di masserizie da murare S. 198.7 tanti tratti m Antonio in 7 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 14 dello stante.

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case di su la piazza S. 62.5 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro di detta fabbrica in 12 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 14 dello stante commettendo allo scrivano generale che noti al libro del [...] li 2 corbelli mezzani [...] come in detto parere.

P. 38

A dì 10 di Gennaio 1594

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case S. 292.17.4 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro di detta fabbrica in 38 polize sottoscritte secondo li ordini conforme al parere de Rimed.ni del di 9 del sopratto commettendo allo scrivano generale che noti al libro del [...] al solito le 2 pale lo corbelli grandi et il calciese di che in detto parere.

P. 46

[...]

A dì 24 di Aprile 1595

[...]

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a m Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle tre case et Canonica in conto di materie da murare S. 40 tanti tratti m Antonio in 3 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 22 dello stante.

[...]

A dì 26 di Aprile 1595

[...]

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a m Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle tre case et Canonica in conto di legnami et chiovagioni S. 2343.16.4 tanti tratti m Antonio in 6 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 22 di questo mese.

[...]

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case S. 146.14.4 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro di detta fabbrica in 15 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 22 del soprascritto mettendosi dallo scrivano generale al libro del [...] li 2 corbelli grandi.

P. 49

A dì 9 di Maggio 1595

[...]

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a m Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle tre Case et Canonica in conto di materie da murare S. 751.12 tanti tratti detto m. Antonio in 8 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 29 del passato.

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case di su la piazza S. 102.17 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro di detta fabbrica in 10 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 29 del passato.

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a m Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle tre case et Canonica in conto di legnami ferramenti et chiovagioni S. 73.6 tanti tratti detto m Antonio in 2 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 29 del passato.

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Sig. Tesoriere Generale a **mro Pasquino di Mariano muratore** in Pisa S. 1913 per tanti paghabili a rate della fabbrica della muraglia delle tre case di su la piazza del convento, in virtù di polize sottoscritte da Monsignore Capponi, commettendo allo scrivano generale che ne dia debito al detto mro Pasquino sotto li altri che ha havuto conforme al parere del Rimed. ni del di 29 del passato.

P. 51

A dì 23 di Maggio 1595

[...]

f. 10 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a m Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle tre case in conto di materie da murare S. 743.18 tanti tratti detto m Antonio in 7 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed. ni del di 20 del suddetto.

[...]

f. 10 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case S. 150.08 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro in 14 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 20 di questi.

[...]

f. 10 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a m Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle tre case et Canonica in conto di legnami et chiovagioni S. 553.14 tanti tratti detto m Antonio in 7 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 20 dello stante.

f. 10 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale S. 193.2.4.8 per tanti che ha **paghato a mro Piero Bervettoni Scarpellino in virtù di 38 polize di m Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle tre case di su la piazza sottoscritte da Monsignore Capponi per la valuta di cocci et pietre per dette case** dandosene dal detto Sig. Tesoriere credito al detto Bervettoni al quaderno di Cassa et lo scrivano ne dia debito alla fabbrica di dette case, conforme al parere de Rimed.ni del di 20 del sopratto.

P. 55

A dì 20 di Giugno 1595

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Sig. Tesoriere Generale a **mro Pasquino muratore et capomastro** S. 562 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro della Fabbrica delle tre Case in virtù di 9 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, commettendo allo scrivano generale che ne dia debito al detto mro Pasquino al conto di detta fabbrica, conforme al parere del Rimed.ni del di 19 del presente.

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a m Antonio Rampini Ministro della fabbrica delle tre case in conto di materie da murare S. 2.13.4 tanti tratti detto m Antonio in 3 polize sottoscritte

da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 19 dello stante.

P. 56

A di 20 di Giugno 1595

[...]

f. 10 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case S. 142.9.7 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro in 8 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 19 dello stante.

P. 64

[...]

A di 26 di Settembre 1595

[...]

f. 9 che si stanzii et metta a uscita da esso a fabbrica delle tre case S. 1.4 per lib.e 6 di [...] da colla conforme al parere de Rimed.ni del di 19 suddetto.

P. 67

[...]

A di 31 di Ottobre 1595

[...]

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal sopratto a fabbrica delle tre case S. 1.4 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro di essa in 13 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 27 del suddetto, commettendo allo scrivano generale che descriva al [...] le cose di che in detto parere.

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal medesimo al detto m Antonio Rampini in conto di materie da murare S. 866.10 tratti detto m Antonio in 6 polize sottoscritte da C.re Ippolito Bocciantini sostituto di Monsignore Capponi, conforme al parere de Rimed.ni del di 24 di detto.

P. 69

A di 7 di Novembre 1595

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case nuove su la piazza del convento S. 1915.215 per li tanti tratti m Antonio Rampini Ministro in virtù di 4 polize secondo gli ordini col parere de Rimed.ni del di 4 stante.

P. 71

A di 5 di Dicembre 1595

[...]

f. 11 che si stanzii et metta a uscita dal Sig. Tesoriere Generale a **mro Pasquino di Mariano muratore** S. 6 paghabili al suddetto conto della muraglia delle nuove tre case, et altro in [...] polize di m Antonio Rampini Ministro di esse sottoscritte da Monsignore Capponi conforme al parere del Rimed.ni del di 2 dello stante, commettendo allo scrivano generale che ne dia debito al detto mro Pasquino sotto li altri.

P. 74

A di 19 di Dicembre 1595

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case di su la piazza S. 233.3.8 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro di detta fabbrica in 18 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere del Rimed.ni del di 16 del presente.

P. 76

A di 2 di Gennaio 1595

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal suddetto a fabbrica delle tre case S. 74.17.8 tratti m Antonio Rampini Ministro di esse in 11 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere del Rimed.ni del di 30 passato.

P. 80

A dì 30 di Gennaio 1595

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a spese della fabbrica delle tre case S. 595.8 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro in 13 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere del Rimed.ni del di 22 del presente.

P. 82

A dì 6 di Febbraio 1595

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case S. 252.3.8 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro in 10 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere del Rimed.ni del di 15 del presente.

P. 83

[...]

A dì 5 di Marzo 1595

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Sig. Tesoriere Generale a **mro Pasquino muratore** S. 118 per tanti che ne ha tratti in virtù di 3 polize sottoscritte da Monsignore Capponi a conto della fabbrica delle tre case, conforme al parere del Rimed.ni del di 24 del passato mettendosi ne 31 di Gennaio come in detti pareri, et commettendo al detto scrivano che ne dia debito al detto mro Pasquino della suddetta somma al suo conto.

P. 86

[...]

A dì 2 di Aprile 1596

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case S. 51.9.4 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro in 4

polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere del Rimed.ni del di 27 del passato.

P. 91

A dì 7 di Maggio 1596

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case S. 77.14.8 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro in 5 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere del Rimed.ni del di 4 del suddetto.

P. 94

A dì 21 di Maggio 1596

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case S. 3 [...] **a mattonare un palchetto dove si ha da attingere l'acqua** a dette Case come per poliza di n. 636 de 20 Aprile, conforme al parere del Rimed.ni del di 18 dello stante.

P. 102

A dì 23 di Luglio 1596

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita dal Tesoriere Generale a fabbrica delle tre case S. 17.2 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro in 4 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere del Rimed.ni del di 20 di detto.

P. 106

A dì 20 di Agosto 1596

f. 12 che si stanzii et metta a uscita a **mro Domenico Guidi muratore** S. 18 paghabili per resto della **fattura de 3 pozzi fatti alle 3 case di su la piazza**, commettendo allo scrivano generale che dia credito a detto mro Domenico di S. 269 per la fattura di detti pozzi, conforme

al parere del Rimed.ni del di 17 del sopradetto.

P. 110

A di 24 di Settembre 1596

[...]

f. 11 che si stanzii et paghi a prete Federigo Bergamini et per lui a m Giovanni Navarretti la somma di S. 50 assegnatili per l'elemosima et aiuto di suo ricatto prescritto di S.A. del di 26 di Settembre et tali denari si paghino al detto m Gio. sempre che hora ricatta lo detto prete Federigo et no prima.

P. 118

A di 23 di Novembre 1596

[...]

f. 12 che si stanzii et metta a uscita a fabbrica delle tre case di su la piazza del convento S. 219.13.4 paghabili a mro Pasquino muratore **capomastro per pertiche 52 braccia 13 2/3 di muro fatto all'horto di santa croce et tramezzi delli horti delle case suddette et altro, et di più S. 12 per canne 3 di muro** conforme al parere del Rimed.ni del di 9 dello stante, commettendo allo scrivano generale che metta a fabbriche di dette case come in detto parere.

P. 119

A di 26 di Novembre 1596

[...]

f. 10 che si stanzii et metta a uscita a fabbrica delle tre case di su la piazza del convento S. 25.4 tanti tratti m Antonio Rampini Ministro suddetto in virtù di **poliza del Bocciantini sostituto di Monsignore Capponi del di 8 di Ottobre n° 647 per 2 uscii di soglia [...] da Bartolomeo Pettinini Ministro delle Fabbriche di Monsignore Capponi che erano del collegio e messi al agiamento della prima casa e per 36 mensole al tetto** conforme al parere del Rimed.ni del di 23 del presente.

P. 157

[...]

A di 23 di Settembre 1597

[...]

f. 11 che si stanzii et metta a uscita a fabbrica delle tre case di su la piazza conventuale S. 6 pagati alla Dogana di Pisa sotto di 28 di Giugno **per gabella di travicelli** come per poliza di n° 648, conforme al parere del Rimed.ni del di 13 dello stante.

P. 162

A di 26 di Novembre 1597

f. 11 che si stanzii et metta s uscita a mro Antonio Rampini Ministro in conto di legnami S. 24.11 pagati a Bartolomeo Zargoncini camar.o dell'Arsenale a 24 di settembre **per una trave di abete havuta dal provveditore di Dogana per l'opera di Firenze per mettere alla casa di mezzo al palco della soffitta su la piazza del convento** come per poliza n° 649 conforme al parere del Rimed.ni del di 21 dello stante.

[...]

che si stanzii et metta a uscita a fabbrica delle tre case di su la piazza della Religione S. 3.13 tratti m Antonio Rampini Ministro in 2 polize sottoscritte da Monsignore Capponi, conforme al parere del Rimed.ni del di 22 del presente.

P. 170

A di 20 di Febbraio 1597

[...]

che si stanzii et metta a uscita del S. Tesoriere Generale S. 2 [...] a conto di spese della fabbrica delle tre case sulla piazza del convento tanti tratti il Commissario del Convento in virtù di una poliza sottoscritta secondo li ordini, conforme al parere del Rimed.ni del di 31 del passato.

•Oggetto: **Allivellamenti delle tre case**

Data: **02/09/1597**

Collocazione: f. **1416, Zibaldone, 1594-98**

Ins. 462.

Ill.mi SS.ri

La Casa nuova della Religione che confina col palazzo de SS.ri Priori ove habita il S. Abate Cecchi doppo le diligenze da me usate di vedere d'affittarla con quel più utile che fosse farlo possibile, l'ho allogata con gran fatica al detto Abate per scudi cinquanta per un anno da incominciare il primo di Novembre prossimo a venire, di che se n'è fatto istrumento et datane nota allo scrittoio, **ho messo più volte all'incanto l'altra casa nuova che fa cantonata colla chiesa di San Rocco** la prima volta per scudi 50 l'anno et di poi per scudi 55 et [...] ma farvi dell'incanto s'è ritratto che senza camera dalli S. 40 a 45 et no più desidero mi comandino quanto in ciò debbo fare, et **quanto alla casa che conduce il Cav.re Pitti havendola data Mons.r Cappone al S. Dottore Marta non occorre far altro che l'obbligo della scrittura** quale seguirà, et Dio le prosperi. Di Pisa il 2 di Settembre 1597.

Di VV. SS.rie Ill.me

Devotissimo e paratissimo servitore
Prospero Consigliere Generale

Adi 2 di settembre 1597 fu approvato in onore detta locazione del Abate Cecchi, et quanto al altra di che non si trova [...] che potendo trovar pigionale che ne paghi di T. 50 che la dia.

•Oggetto: **Contratto di affitto della prima casa accanto al palazzo dei Priori dell'abate Cecchi**

Data: **01/11/1598**

Collocazione: f. **3300, Istrumenti della Religione, 1596-1600**

Ins. 120.

Alessandro Cecchi conduce a pigione una della Case appartenenti alla Religione posta sulla Piazza dei Cavalieri

A di primo di Novembre 1598

[...] de la presente, si dichiara come l'Ill.mo Sig.re Cav.re Prospero del S. Camillo punterolli Gentil [...] Vice consigliere generale della Sacra et Ill.ma Religione di S. Stefano, **ha concesso detto di in affitto e per titolo di locazione, al molto Ill.re et molto Rever.mo S. Abate Alessandro Cecchi Nobile Romano, la casa nuova che di presente habita, d'essa Religione, posta in Pisa su la piazza de Cavalieri, che fa capo col palazzo de SS.ri Priori da man destra, et da sinistra coll'altra casa nuova che habita il S. Dottor Marta,** da incominciare detto di primo et come seguita da finire per annua pigione di scudi cinquanta di [...], da pagarsi al S.re Tesoriere Generale o suo cassiere nella medesima Religione, ogni quattro mesi levata, ed questo che detto S. Abate debba tenerla et goderla a uso di buon conduttore e più presto migliorarla che peggiorarla, et il detto S. Vice Consigliere in detto nome gliela debba mantenere detto tempo a detta pigione, et [...] osservare esso S.re Abate si obbliga in buona fama er venuti a ogni privilegio dello statuto o altro [...] disponesse et [...] potere essere [...] et per l'osservanza si sottoscriverà di sua mano.

Io Alessandro Cecchi adesso primo di sopra

•Oggetto: **Richiesta del priore della chiesa di S. Sisto di un contributo per alcuni lavori**

Data: **03 e 09/12/1603**

Collocazione: f. **1100, Suppliche e informazioni, 1602-05**

Ins. 241.

Ser.mo Gran Duca

Camillo Curini Priore di San Sisto Chiesa parrocchiale di Pisa per l'

[...] narra a V.A.S. come la suddetta sua chiesa fu edificata già sono molti anni ne per quanto si può conietturare mai più in cosa alcuna è stata restaurata, di modo che al presente oltre alla deformità minaccia inevitabile rovina ne tetti e et nel campanile et dal supplicare parte ad il proprio et parte ad l'aiuto di persone presieduto principio di vederla in assai miglior forma di spesa fino adesso di più di S. 140; [...]

tanto il Palazzo grande dei Cavalieri quanto anche il Palazzotto restano situati nella Parrocchia della predetta chiesa insieme a **le tre case di su la Piazza che da pochi anni in qua sono state edificate dalla Religione sopra una parte dell'Orto della predetta chiesa di S. Sisto** senza l'averne però ricevuti alcun premio mai e per tanto prega il supplicante V.A.S. per l'amor di Dio [...]

per le cause narrate in detta supplica et gli comodi serviti da detto Rettore et de siti delle tre case et dell'uso della Chiesa [...]

di Pisa il dì 9 di Dicembre 1603

Stefano Berti Vicecancelliere

Ser.mo Gran Duca, et Gran Maestro

Camillo Curini humilissimo suo vassallo, er Priore di San Sisto, Chiesa Parrocchiale di Pisa, esponendoli co' ogni maggiore reverentia, et umiltà, come la predetta sua chiesa fu edificata già sono molti anni, ne, per quanto si può conietturare, mai più cosa alcuna è stata restaurata. Di modo che al presente, oltre alla deformità, minacciava inevitale ruina ne tetti, et nel campanile; et che dal supplicante parte con il proprio, et parte con l'aiuto di persone pie, si è dato principio di vederla in assai miglior forma, con spesa fino adesso di più di scudi 140. Mette in considerazione all'A.V.S. qualmente l'Ill.ma sua Religione di San Stefano, no pure nel tempo de principij suoi, si servì della predetta Chiesa molti anni, fin che si potesse uffiziare in quella di San Stefano, che all'hora si edificava, ma pur anche l'anno passato per qualche mese in si ritirò a uffiziare, quando si rimutava

il tetto della sua Chiesa; et sempre li hanno havuta, come potranno haver meglio adesso a suo comodo per qualunque occorrenza. Oltre a che tanto il Palazzo grande de Cavalieri quanto anche il Palazzotto restan situati nella Parrocchia della medesima Chiesa, insieme con **le tre case di su la Piazza, che da pochi anni in qua sono state edificate dalla Religione sopra una parte dell'orto della predetta chiesa di San Sisto**, senza haverne però ricevuto alcun premio mai. Et per tanto prega il Sup.te l'A.V.S. per amor di Dio, et di San Sisto, avvocato di detta Chiesa, che la si degnia, piamente, rivolgendo gli occhi a questa impresa, con mettere all'Ill.mo Consiglio de suoi Cavalieri che somministrino qualche caritativo sussidio a quest'opera buona. Con che si possa almeno vedurre fine l'incominciato lavoro. Assicurandola, che in tutti i Sacri fitij, che si faranno nella medesima Chiesa sarà sempre particolar memoria per la salute di V.A.S. e per l'esaltazione dell'Ill.ma sua Religione di S. Stefano.

Il Consiglio informa

Belisario Vinta [Segretario della Religione] 3 Dicembre 1603

Ill.mi Sig.ri

Perché il supplicante ha narrato nella supplica, che la sua Chiesa di San Sisto non hebbe mai contraccambio alcuno, ne premio d'alcuna parte, per causa del sito d'orto, dove fondò la Religione, le tre Case in su la Piazza de Cavalieri. Ha voluto per tanto, abbondando in cautela, metter lor in chiaro questo suo detto X chiariscesi per l'allegata copia autentica d'una supplica informazione e rescritto ottenuto per Ippolito Seba, già Priore di San Sisto, dalla felicissima memoria di Serenissimo Gran Duca Cosimo. Dal che può comprendersi molto bene che **quella parte del sito d'orto, che alcuni stimano essere stata data per contraccambio del sito, dove si fondarono le tre Case della Religione, sopra l'orto di San Sisto, no era altamente di pubblico, come si presupponga, ma si bene era cosa appartenente a detta chiesa di San Sisto**; X per tale fu da i SS.ri

Consoli del Mare di Pisa giudicata; quando, come per detta copia si dice per commissione di S.A.S. furono [...] il luogho, e ben veddero, e considerati ogni cosa, di così essere, ne detter piena relazione al Gran Duca come per la medesima informazione si dice; donde ne successe il favore col rescritto che S.A. lo concedeva alla Chiesa, conforme alla domanda del Priore supplicante.

Metto anche in considerazione a lor Signorie Ill.me come nell'occuparsi quel sito d'orto dove furono fondate le tre Case dalla Religione; fu necessario spiantare, e tagliar via delli aranci e de limoni e d'altre piante preziose che vi erano; con danno notabile della detta Chiesa.

X nel tacere della buona partita di scambi gli di fatti che fecer cavare in gl'orti, con l'altre utilità, di fondamenti antichi che vi hebbero, in diminuzione.

•Oggetto: **Richiesta della Compagnia di S. Rocco di un contributo per alcuni lavori**

Data: **04 e 09/06/1604**

Collocazione: **f. 1100, Suppliche e informazioni, 1602-05**

Ins. 316.

Ser.mo Sig.re

La compagnia di San Rocco di Pisa posta in una cantonata della Piazza del Convento asserisce in la supplica, che ha posto a V.A.S. **ricever danno da un muro che s'è fatto in una delle tre case nuove fabbricate** in detta Piazza sopra altro muro al quale è attaccata la cappella del crocifisso entro detta compagnia per sporger fuor del vecchio sopra la volta della cappella [...] et impedirla il lume et pero domandava in recompensa una pia elemosina con la quale possa detta compagnia cavar il lume dall'altra parte.

Et con humiltà si dice che s'è fatto vedere tutto il narrato in detta

supplica, et trovatosi, che **nel muro divisorio tra la cappella et una casetta vecchia a quella congiunta quale si rovinò per ridurre le case che si fabbricarono tutte a un segno si fece detto alzamento di muraglia**, et per riquadrare una della camere della sala la più bella che vi fusse convenne tirare un arco in fuori et sopra il tetto della cappella per spazio di un braccio incirca et che il Consiglio per non havere a restringere detta camera et perché la compagnia possa secondo disegno dare il lume alla cappella, o con una volta o cupola o in altro modo, sarebbe di parere di far pagare alla compagnia una limosina di dieci scudi, et ne attenderà il beneplacito di V.A.S. alla quale fa humil. Reverenza et resta per quanto il S.re Dio a darli intera competenza d'ogni suo desiderio. Di Pisa il dì **9 di giugno 1604.**

Di V.A. Ser.ma

Humilissimi Suoi

[...] Cavalieri del Consiglio dell'Ordine di Santo Stefano

Stefano Berti Vice Cancelliere

Ser.mo Gran Duca

La Povera Compagnia di San Rocco di Pisa posta in sulla piazza dei SS. Cavalieri con ogni reverenza espone di V.A.S. come anno nella loro chiesa una Cappella detta Cappella del Santissimo Crocifisso quale è di grandissima divozione la quale da qui [...] è stata tanto humida per non avere lume che li a marcito tutti i paramenti consumò li stesso adornamento dell'altare e mossi detto fatto per vedere acciò rimediare in alzare la volta per fare sotto una finestra che render un poco di lume anno mandato giu la volta di detta Cappella la quale anche si minacciava rovina e ciò fatto anno trovato che **quando la Sacra Religione di Santo Stefano murò le case accanto a detta Chiesa uscì con il muro nuovo fuori del vecchio sopra a detta volta braccia due incirca** senza saputa di detti fatti dove che detti fatti restarono [...] e non possano rifare la detta volta conforme alla loro necessità e ne si può avere lume che non fa una volta a chupola

la qualche vole molto più spesa di quella che andrebbe a farla come prima oltre a questo facendo la volta a cupola la cupola li leva la stanza che si anno da servire per la sagrestia dell'oratorio che anno fatto di sopra. [...]

Il Consiglio informa

Belisario Vinta [Segretario della Religione] **4 Giugno 1604**

A.1.2. Documenti 1645

•Oggetto: **Lavori da eseguirsi nella casa che diventerà l'abitazione dell'Auditore Ferrante Capponi**

Data: **09/05-30/09/1665**

Collocazione: f. 3214, **Scritture e lettere diverse antiche, 1646-1748**

Questa filza contiene vari fascicoli senza numero di inserimento né pagine. Materiale preso da un fascicolo intitolato "**Scritture diverse di qualche riguardo**"

Scritture attenenti alla Religione de Cavalieri di S. Stefano per le **spese fatte nell'aggiustamento della casa che deve servire per l'Ill.mo Sig.re Auditore Capponi** [...].

Molt. Ill.re Sig.re Prov. oss.mo

Godo infinitamente, di sentire il suo felice ritorno dalle Chiane, e le rendo grazie infinite dell'avviso, che mi dà circa agl'affari in queste parti, e già che V.S. si compiace nell'istessa lettera di avvisarmi **nell'ottavo del mese futuro dovrà esser qui per finire l'habitazione dell'Ill.mo Sig.re Aud.re** nostro mi riserverò, a discorrer seco in voce di tali affari per i quali devo ancora rimettermi all'infalibili risoluzioni di [...] Ill.mi Sig.ri in firenze. [...]

Pisa li **30 Settembre 1665**

Di V.I. Molt. Ill.re

Obbligatissimo Servitore

Gio Batta da Vecchiano

Molt. Ill.re Sig.re

Dall'ultima lettera di V.I. vedo che due sue antecedenti sono andate male; la prima per quanto sento conteneva un suo concetto intorno a lavori di Livorno; **la seconda il suo pensiero e parere circa alla scala da farsi al Palazzo Conventuale e la loggia in Casa del Sig.re Aud.re**, mi dispiace la perdita dell'una e dell'altra lettera, perché contentendo negozi che importano, si raddoppia a V.I. la briga di rifarle e mandarmele; con avvisarmi ancora il **numero delle porte, che devo far fare per la Sala del Sig.re Aud.re**.

Credo che ancora ci voglia l'aver **quell'imbiancatura della scala a terreno**, che parendo V.I. si così, ne farà il disegno, e mi avviserà giustamente il prezzo acciò lo possa ordinare allo scarpellino. E da Dio benedetto, li prego ogni bene. Da Firenze **13 Giugno 1665**.

Di V.I. Molt. Ill.re

Obbligatissimo Servitore

Lodovico Incontri

Al Molt. Ill.re Sig.re Ingegnere Fran.co Nane
sua mano

Molt. Ill.re Sig.re

Ill.mi Ministri dello Scrittorio del Gran Duca sono restati di esser domani dal Sig.re Aud.re Capponi per trattare i negozi di Val di Chiana, perciò sua S. Ill.ma vorrebbe che ella vi si ritrovasse e mentre V.I. passa, io manderò la carrozza perché alle 20 hore, che poi passerà per me, et insieme ci trasferiamo a Casa il S. Auditore. Si compiaccia rispondermi e caramente la saluto. Da [...] li **2 Settembre 1665**.

Di V.I. Molt. Ill.re

Devotissimo Servitore
Lodovico Incontri

Al Molto Ill.re Sig.re Ingegnere Fran.co Nane
sua mano

Molt. Ill.re Sig.re

Le stanze del Sig.re Auditore sono di sfogo B.a 7 e $\frac{3}{4}$ et a S. Sig. ria Ill.ma pare che le porte che vi sono vi tornino benissimo che quindi crede che havendo simile sfogo le stanze di Pisa le porte sieno per tornarvi bene della grandezza di quelle sue di Firenze che perciò si potranno ordinare di B.a 2 di larghezza, e B.a 4 e quatto soldi di altezza. Veda se quelle dell'andito terreno le voglia sfogate un solo d'avvantaggio potrà V.I. ordinarle al Damerini et a me mandare la lettera che gle la farò havere.

Ill.mo Sig.re Auditore loda il concetto di V.I. per fare il legname o imposte che vogliamo dire per serrare dette porte mette in considerazione che sarebbe necessario che il legnaiolo trovasi avanti il lavoro [...] et io a V.I. prego da Dio bened. ogni bene.

Da Firenze li **24 Luglio 1665**

Di V.I. Molt. Ill.re

Devotissimo Servitore
Lodovico Incontri

Al Molto Ill.re Sig.re mio Osser.mo Francesco Nane
Firenze

Molt. Ill.re Sig.re mio Osser.mo

Non di volontà, ma necessitato dal male ho tralassato di scrivere a V.I., con mio particolar sentimento, sapendo V.I. benissimo quanto premura habbia d'assistere alla fabbrica, per soddisfare a me stesso et al nuon servizio della Religione, e l'istessa causa non mi permisse servirli alla Cassetta di Scritture, che mi ricercava, ma ho saputo che

mro Antonio M.a me l'ha inviate.

Circa alla fabbrica con [...], che non vi habbia assistito da parecchi giorni in qua il S. Incontri, ha fatto la mia e sua parte e puole esser certa, che le maestranze hanno fatto l'obbligo loro. **Restò demolito quello luogo comune, accanto al Collegio, la stanza de calcinacci restò arricchita intonacata e fatto lo spinapesce, messo la porta, che comunica con quell'altra camera, aggiustato il palco dove era il camino di sala, la scala fuor che due scalini resta fornita la terza brancha, messa su l'altra finestra della medesima scala, le porte che conducono al secondo piano e che deve condurre di sopra, fatto le volte a tutte le scale, con le sue crociere, messo il primo scalino, con le mostre di pietra, all'imboccatura della scala, aggiustato lo spinapesce di sala, posto al suo luogo la porta, che venne, e di presente s'arriccia e s'intonaca la volta dell'andito, con tutta la scala e muri nuovi che spero che questa settimana resterà [...] opera terminata, e si licenzieranno le maestranze, in conformità dell'ordine.**

La nuova porta di strada resta terminata, e posta al suo luogo che sta bene, la vecchia, vi si porrà hoggio, si segano l'altre travi d'albero, si sono presi due de suoi panchoni che tanto giudica il legnaiolo che possin bastare per le cinque porte di basso, farò il mandato a Ant.o M.a. A questo è lo stato nel quale di trova presente, la fabbrica. Benvenuto ha l'ordine delle altre quattro porte et a V.I. bacio le mani.

Pisa li **26 Agosto 1665**

Di V.I. Molt. Ill.re

Alt.mo Serv.re di cuore
Alfonso Lante

Molt. Ill.re Sig.re

Concorre l'Ill.mo S. Aud.re Capponi con il parere di V.I. che si faccia nella Casa dove ha tornare ad abitare la nuova scala

larga solamente tre braccia però ad ogni suo piacimento potrà farsi gettare li fondamenti. Vorrebbe il S. Auditore, et à me ordinato di pregarla, che non solamente V.I. voglia fare il Disegno, e procurarne la buona esecuzione ma che ancora si contentasse di soprintendere alla spesa, si de manifattori, come di tutto i materiali, perché la Religione non venga defraudata, né nel prezzo, né nella quantità, che perciò potrebbe mettere tutti li manifattori dipendenti da Lei senza havere alcuno riguardo a quelli che servono la Religione in altre occasioni, et ad alcuno de suo confidenti addossare che misuri la calcina, o tenga le taglie di tutti i materiali et il fare che questi non manchino alli muratori. Insomma tutto il risparmio che V.I. farà in questa fabbrica, il S. Auditore lo riconoscerà dalla sua diligenza, et il S. Cav.re Commissario Lante porgerà a V.I. tutti li aiuti et sottoscriveva li mandati acciò siino pagati dal Cassiere, nella conformità che elle farà. E non si sforzerà in quattrini se non in detta forma.

V.I. mi mandi una nota di quanti scalini devo far fare, con le misure di essi, havendo smarrito quella che già mi mandò; e che di più in essa vi sia **quanto li deva pagar l'uno della pietra della solfolina**, condotti costa, e messi in opera dallo scarpellino.

Similmente mi avvisi quanto deva pagare il braccio delli Cardinaletti delle porte, con la misura, che si restò, e quante porte deva far fare.

Mando a V.I. la pianta e veduta di un terrazzo scoperto che vorrebbe fare il S. Auditore, mentre non fusse grande spesa, alla Casa che ha tornare, su la porta del giardino, acciò V.I. possa pigliar le misure, intendendo di farlo lungo quanto si puole, e con la minore spesa, però involta e con fabbrica sicura. Li pilastri si crede che si potranno fare di semplice muraglia d'ordine toscano, con la base e capitelli di pietra di Golfolina, et al terrazzo, invece di balustri, fare una spalletta di muraglia, con cimasa sopra di pietra.

Non si crede che sotto le stanze della Casa, che riescano verso

l'orto vi sien cantine, et in conseguenza con fare la loggia, non si venga a levar lumi, perché alle camere terrene, che verranno da detta parte, si potrà dar lume dal terrazzo scoperto, con fare il suo piano un poco più basso di quello delle stanze di sopra, et per il medesimo verso si potrà dar lume alle scale nuove.

Si è disegnato pilastri ancora dalla parte delle Case che se le muraglie fossero buone si potrebbe forse far semplice capitelli per reggere la volta della nuova loggia.

Si compiacerà considerare il tutto, et aggiungere, et levare quello tanto che le parrà conveniente, e fermato il pensiero, calcolare la spesa et avvisarla qua.

Circa alla nuova scala da farsi avanti al Palazzo Conventuale [...].

Da firenze li **23 Maggio 1665**

Di V.I. Molt. Ill.re

Devotissimo Servitore

Lodovico Incontri

Al Molto Ill.re Sig.re mio Osser.mo Francesco Nane

Pisa

Molt. Ill.re Sig.re

La presente sarà data a V.I. dal Sig.re Cav.re Alfonso Lante, dal quale gli sarà detto come si deva fare il negozio all'Ill.mo Consiglio perché **venga ordinato, che si cominci a metter mano a fare la nuova scala nella casa presa ultimamente per l'Ill.mo Sig.re Auditore, quale vorrebbe che V.I. fosse presente a vedere, almeno, gettare i fondamenti de muri di detta scala, acciò che non si faccino errori. Et a me potrà avvisare che numero di scalini doverò far fare e di che grandezza, et il medesimo deve seguire del numero**, e qualità delle porte, con avvisarmi il prezzo, che doverò fermare messi detti lavori in opera dallo scarpellino.

Credo che bisognerà che V.I. faccia un poco di disegno con la relazione di quanto acconcime et spesa, [...] che il tutto gli sarà meglio detto

dal S. Cav.re Lante. La saluto.
Da firenze li **9 Maggio 1665**
Di V.I. Molt. Ill.re

Devotissimo Servitore
Lodovico Incontri

Al Molto Ill.re Sig.re il Sig.re Francesco Hane Ingegnere
Pisa

Molt. Ill.re Sig.re

Ho mandato a dire al Damerini che se non invia costà speditamente li scalini, lo farò mettere in prigione, e stia pur sicuro V.I. che non lascerò indietro nessuna diligenza, perché il servizio non patisca. Si rimettano scudi centocinquanta al S. Cassiere, per servizio di codesta fabbrica. Altro non mi occorre, e Dio la guardi.
Da firenze li **4 Luglio 1665**
Di V.I. Molt. Ill.re

Devotissimo Servitore
Lodovico Incontri

•Oggetto: **Lavori da eseguirsi nella casa che diventerà l'abitazione dell'Auditore Ferrante Capponi**

Data: **09/05-30/09/1665**

Collocazione: f. **1443, Zibaldone, 1664-66**

33

Ill.mi SS.ri

[...] SS.rie V.re Ill.me quanto **lungamente si sia trattato l'acconcimi e comunicazioni delle due Case dell'Ill.ma Religione posseduti dal Cav.re Cascina a livello, e dalla unica erede del fu Cav. Ciampiola di sua vita durante, attesa la grazia benignamente concessali da S.A.I. et questo per rendite commode et adeguati alla persona di Ill.mo S.re [...] Ferrante Capponi, Auditore**

Presidente di sua Religione, e suoi successori, attesa la sua generosa risoluzione di fare lo sproprio del Palazzotto, a comodo di SS.ri Cav.ri Cons.ri che per il buon numero che i sono, stanno con molt'angustia.

Mons. Ill.mo Incontri mi scrive di volontà del predetto G.le Auditore, che di questo viene desiderato che se ne faccia il negozio con sollecitudine, tanto più che Francesco Nane Ingegnere sopra tali acconcimi diputato, viene chiamato a firenze; [...] fu lo rappresento a V.S.Ill.me **con rimetterle la pianta di come al presente ristanno queste Case, e com'hanno firmato che si riduchino, con i lavori da farsi, secondo la relazione in carta**, fatta a me dal medesimo Nane, che alle SS.rie VV. ill.me qui rimetto, in conformità di quanto per l'istessa [...] di Mons.re Incontri viene ordinato. La spesa de quali lavori ascenderà a S. trecento.

Attenderò dunque quanto saranno servite di comandarmi e gli faccio reverenza. Di palazzo li **2 Maggio 1665.**

Le Ill. S. Ill.me

Devotissimo Ser.re
Alf. Lante Commissario

94

[Lettera rivolta ai ministri del Consiglio, in cui si parla della “nuova casa destinata all’S.r Auditore Presidente”. L’ingegnere assegnato ai lavori era Francesco Nane, che però era stato richiamato da Pisa, per cui a dirigere i lavori di fatto fu Alfonso Lante: “et Mons. Incontri mi scrisse che tutta la cura di detta fabbrica ristava appoggiata, a me”.

I mandati sono sottoscritti da mro Stefano Ponci muratore.

Si fanno “l’usci alla nuova parte fatta, e che si devono fare in detta Casa”, fatti fare a dei legnaioli con tavole d’abete e noce].

[Riportata la parte finale:]

Per la lettera prima di Mons. Ill.mo Incontri sentiranno come per

l'abitazione di S.re Ill.mo Aud.re Presidente deve comprendersi ancora la casa, che dalla Religione ha a livello il S. Cav. Cascina che per conformarsi al gusto del suddetto Auditore, è pronto a cedere. Che mentre parrà alla prudenza delle SS.rie LL. Ill.me possiamo dare la comunicazione al Taù Soprintendente da Vecchiano, acciò se ne havesse le prop.ni e farne il neg.o per stipulare il contratto; **et havere tempo di farne l'aperture per la comunicazione delle due Case**, nella conformità del parere dell'ingegnere Nane. Et alle SS.rie LL. Ill.me faccio reverenza.

Di Palazzo 27 Luglio 1665.

Le Ill. S. Ill.me

Devotissimo Ser.re
Alf. Lante Commissario

102

Ill.mi SS.ri

Avendo risoluto l'Ill.mo Sig.re Aud.re Presidente Capponi di valersi anche di quella Casa, che a livello gode dall'Ill. ma Religione il S. Cav. Cascina, come con altra mia relazione rappresentai alle SS.rie Loro Ill.me, **e dovendo, in conformità di quanto mi servirono di firenze far fare l'invetriate, conforme si fanno di noce a quella che godeva l'Eredi Ciampiola – ma perché dall'unione di queste due Case, risulta molto comodo il primo piano, parrebbe che si potesse al secondo, dalla parte verso l'orto far l'impannati di tela, dovendo servire qui il piano per la servitù**, senza entrare in una spesa senza necessità, così grave; et non essendo ancora fatti quelli dove si fabbrica, con tutto che viene sia la Commissione, se così pareva alla prudenza di SS.rie LL. Ill.me si potiano fare anch'esse di tela nella parte di dietro del secondo piano.

Le vetriate della Casa di Cascina, cioè una terrena, sei fra il primo e secondo piano della facciata, due a mezzogiorno, e

altre due a ponente, secondo lo scandaglio fatto, impostiranno da B. 60, in [...] fra **telai di castagno**, lastre di vetro a S. 40 il cento, mastietti, e bacchette di ferro, piombo, stagno, e fattura; e se bene questa spesa batte con l'altro neg.o in la quale sono incluse le finestre del secondo piano, che al presente propongo farli di tela, se haveranno considerazione alle due finestre poste a mezzogiorno, molto mag.ri vedranno chi batte.

Non propongo la spesa dell'impannato di tela, perché **non risulta ancora risoluto dove farsi la cucina, et prima del ritorno si Ing.re Nane non si può sapere, come se si deva rimuovere altre finestre in quel piano**, onde non si può proporre neg.o spesa aggiustata, che si farà a suo tempo.

Considerarmi con la loro prudenza lor SS.rie Ill.me se restano servite far negozio a S.A.I. per tali lavori e provvedere di n° 300 lastre di vetro [...]

Palazzo 31 Agosto 1665.

Devotissimo Ser.re
Alf. Lante Commissario

A.1.3. Documenti 1680-90

•Oggetto: **Elenco delle uscite dell'Ordine per lavori al nuovo palazzo acquisito dalla Comunità di Pisa**

Data: 05/04/1692

Collocazione: f. 4276, Commissioni del Consiglio, 1691-93

Uscita

A di 5 Aprile 1692

[...]

A spese del **nuovo Palazzo comprato dalla Comunità di Pisa** per dieci [...] pagati a Fran. Bonaiuti portò detto conto, tantissimo per valuta di due migliaia di pezzi d'oro in foglia, è mandato a Pisa al

suddetto Bali sopra intendente fino ne 5 marzo passato per servizio di detto Palazzo.

[...]

A spese del nuovo Palazzo comprato dalla Comunità di Pisa per due 26 pagati a Giuseppe Tizzeri di Galleria portò detti conti, e sono per fattura di una **croce da Cav.re di marmo rosso la quale deve servire per porre alla facciata di detto palazzo.**

[...]

Da spese del nuovo Palazzo comprato dalla Comunità di Pisa perventi [...] paga mro Pier Maria Magni, e Lorenzo Magni suo figlio legnaioli, che tanti li furono pagati in Pisa dal detto Giuseppe Zucchetti per a conto delle **manifatture** che facevano in detto palazzo [...]

•Oggetto: **Stanziamenti approvati dal Consiglio dell'Ordine per lavori al nuovo palazzo acquisito dalla Comunità di Pisa**

Data: **26/03-25/07/1692**

Collocazione: **f. 1733, Partiti, Stanziamenti, lettere d'azienda dell'Aud. Sergrifi, 17/08/1688-1692**

A di 26 Marzo 1692

Gli Ill.mi SS.ri XII Cavalieri deliberano:

[...]

In debito a spese del risarcimento del **Palazzo comprato dalla Comunità di Pisa.**

A Giuseppe Zucchetti S. 6 [...] speso di suo in una **trave** comprata dall'Arsenale per servire per servizio dello Scrittoio.

E più S. 4 per porto e legatura di detta trave.

A Giuseppe Barsuglia per gesso datogli S. 4.5.6.8.

A di 20 Maggio 1692

Gli Ill.mi Sig.ri XII Cav.ri del Consiglio deliberano

[...]

Che s'intenda approvata altra Relazione del medesimo Signore Bali circa la **compra e pagamento** servito S. 100 de i **quattro quadri esistenti nella soffitta di questo Palazzo per l'Udienza del Consiglio Cancelleria, e Scrittoio della Religione concesso da S.A. alla medesima Religione che già era della Comunità e Priori di Pisa, negli quadri sono dipinte le Virtù, Giustizia, Temperanza, Fortezza, e Prudenza** et in conformità di detta Relazione se ne faccia negozio a S.A. per la conferma, et approvazione dovuta.

A di 28 Maggio

Gli Ill.mi Sig.ri XII Cav.ri del Consiglio deliberano

[...]

Che secondo altro Referto del medesimo Magistrato del di 18 detto si stanzii e paghi quanto appresso cioè

[...]

A Gio Batta Vedano Stagnaiolo per diverse lastre di vetro messe nelle stanze del Cavaliere [...] et alla stanza dove si faceva prima il Consiglio, al netto di tara.

[...]

In debito a spese del **Resarcimento del Palazzo comprato dalla Comunità.**

[...]

In debito a spese della Casa Auditoriale

A Giuseppe Gaeta legnaiolo per un'impannata fatta per la stalla e resarcimenti di masserizie.

A mro Gio Martini Magnano per suo havere in haver lavorato un ferro datoli dalla Religione ed aggiustatolo al pozzo in detta Casa.

A di 3 Giugno 1692

Gli Ill.mi SS.ri XII Cavalieri del Consiglio deliberano che secondo il Referto del Magistrato e dei cinque Riveditori del di 2 presente si

stanzii e paghii a gli infrascritti quanto segue cioè:

[...]

In debito a spese del **risarcimento del palazzo comprato dalla
Comunità**

A di per valuta d'una **finestra di macigno** comprata per mettere in una stanza in detto palazzo nello scrittoio.

Alla Cassandra Sangrassi Locandiera per alloggio dato al Magni e suoi uomini legnaioli che hanno aggiustato gl'armadi e scaffali della **nuova Cancelleria** come in conto.

A Ubaldo Arrosti per far segare **travicelli d'albero per afficare bene la soffitta nella sala del consiglio** come per il conto n°1.

A di 16 Giugno 1692

Gli Ill.mi SS.ri XII Cavalieri deliberano:

[...]

In debito a spese del risarcimento del **Palazzo del Consiglio**.

A di per più e diverse opere di Mro e manovali impiegate in **resarcire, imbiancare** dove'è occorso in detto Palazzo.

A di 25 Luglio 1692

Gli Ill.mi SS.ri XII Cavalieri del Consiglio deliberano che secondo il Referto del Magistrato e dei cinque Riveditori del di 14 del corrente si stanzii e paghii a gl'appresso quanto segue cioè:

In debito a spese del **risarcimento del nuovo Palazzo**

A Giuseppe Gaeta legnaiolo S. 1.3.4 per **assettimi fatti nello Scrittoio**.

A Ubaldo Arrosti S. 1.13.4 per il pagato di suo allo scalpellino, che ha impiombato un anello, e lavorato una pietra per il paletto all'uscio dell'Archivio.

A detto pagato di suo a Domenico Rossi che aiutò nel tempo, che si assettò lo Scrittoio.

•Oggetto: **Furto nella Casa Auditoriale**

Data: **16/01/1690**

Collocazione: **f. 1452, Zibaldone, 1689-92**

420

Ill.mi SS.ri

Fu commesso furto la notte de 16 gennaio 1690 da [...] persone che **penetrare nell'horto di S. Sisto che confina con il cortile della Casa Auditoriale per mezzo di una fune attaccata ad una pianta d'arancio si calassero in detto cortile; et di quivi entrati nella cortina** per acciuffare come che acciuffarono in una, o più volte, circa tre [...] d'olio trasportandoli per via di fiaschi e poi penetrati in altre stanze rubbarono una gonnella di filaticcio, e seta di color cenerino [...] ne altro **per haver sentito che la gente di casa si levò a rumore**, il che li diede causa alla fuga [...].

•Oggetto: **Sull'acquisto del nuovo palazzo acquisito dalla Comunità di Pisa**

Data: /

Collocazione: **f. 1453, Zibaldone, 1692-95**

17-93

[Lettere sull'**acquisto del Palazzo del Consiglio**. Già trascrittii da Karwacka 1989].

658

[Lettera, senza data, in cui si espongono varie proposte per **l'iscrizione sopra la porta del Palazzo del Consiglio**].

A.1.4. Documenti 1750-78

•Oggetto: **Soppressione della Cancelleria e Scrittoio di Firenze e trasferimento dell'Archivio a Pisa**

Data: /

Collocazione: f. 2876, Memorie storiche dell'Ordine, 1755

Pp. 112-114

In congiuntura della **soppressione della Cancelleria, e Scrittoio di Firenze eseguita nell'anno 1746** [Dispaccio di S. M. I al Consiglio di Reggenza del dì 16 Aprile 1746] di cui si parlerà a suo luogo, **aveva comandato il Sovrano, che il Presidente dell'Ordine dovesse risiedere a Pisa, ed ivi assistere al Consiglio**, quando il servizio della Religione lo richiedesse; a fare tutte le funzioni, che gli erano dagli Statuti prescritte. Indi avendoli il medesimo Presidente umilmente richiesto, che si compiacesse di prescrivergli il rango, che doveva tenere nel Consiglio medesimo [...]

Ma in appresso essendosi già trasferito il medesimo Presidente in Pisa, ad'esercitare il suo Impiego di Auditore, ed in tal congiuntura avendo S.M.I. riconosciuta che la di lui residenza in Pisa riusciva facilmente superflua, o almeno di poco vantaggio per gli affari dell'Ordine [...] provvidamente pensò non essere necessaria la residenza del medesimo Presidente in Pisa, né la di lui assistenza al Consiglio dell'Ordine. Per il che con un nuovo suo Dispaccio del dì 22 Febbraio 1747, **comandò che il Presidente potesse risiedere in Firenze**, e formò diverse Istruzioni sopra il regolamento degli Affari ad effetto che avessero quelli il pronto soccorso e che nel tempo istesso potesse sapere ciò che far si dovesse dal Consiglio dell'Ordine, e ciò che spettava all'Impiego di Auditore Presidente.

P. 118

Allorchè il Presidente si troverà in Pisa gli saranno comunicati gli Affari indistintamente [...].

E siccome sono attribuite dagli Statuti diverse Funzioni all'Auditore Presidente per le quali è necessaria la Cancelleria, e che la Cancelleria di Firenze è soppressa, così noi ordiniamo¹, che esso quando sarà in Pisa debba farle tutte, ma quando sarà in altro luogo, che debbano

essere supplite dal Consiglio dell'Ordine.

Pp. 180-183

E nel medesimo anno 1746 con altro Dispaccio del dì 16 Aprile dichiarando il Sovrano di voler rimettere gli Statuti nel loro antico, ed'intero vigore, ed a questo effetto, che tutti gli Affari generalmente concernenti la disciplina, il lustro, il bene, il vantaggio, e l'economia dell'Ordine passassero unicamente per il Consiglio del medesimo Ordine stabilito in Pisa, perciò **soppresse la Cancelleria e lo Scrittoio di Firenze; ordinò che l'Auditore Presidente facesse in avvenire la sua residenza in Pisa per assistere al Consiglio**, quando il Servizio della Religione lo richiedesse e facesse ivi tutte le Funzioni convenienti al suo Impiego, alla riserva di quelle, cui non fosse per nuovi Sovrani ordini derogato: che il Consiglio dell'Ordine dovesse direttamente render conto al Consiglio di Reggenza dei diversi affari attenenti alla Religione con inviarne le Relazioni iscritto, alle quali dovesse il Presidente aggiungere il suo parere; che l'istesso Consiglio di Pisa dovesse proporre al Consiglio di Reggenza i Ministri, che avesse creduto necessario di conservare, e quegli, che avesse reputato doversi sopprimere accordando a questi quelle pensioni, che fossero proporzionate al loro rispettivo servizio; e finalmente, che i Ministri di Firenze nel termine di un mese dovessero trasferirsi a Pisa acciocchè fossero meglio eseguiti gli Ordini Sovrani, sotto pena a chi non vi andasse di restare soppresso dall'impiego. Dispaccio S.M.I. del dì 16 Aprile 1746.

All'udire di questi Supremi risoluti comandi, ben conoscendo i Ministri della Cancelleria, e dello Scrittoio di Firenze non avere ormai altro partito da prendere, che quello di rassegnarsi umilmente alla volontà del Sovrano, e di prontamente obbedire, si trasferirono tutti nel prescritto termine nella Città di Pisa; di dove non molto dopo furono dal Consiglio dell'Ordine licenziati, e rimandati alla loro Patria, avendo creduto essere affatto superflua l'opera di alcuno di loro, e che tutti gli Affari concernenti la Cancelleria, e lo Scrittoio

dell'Ordine potessero abbastanza trattarsi e compirsi da quei soli Ministri, che già esistevano nella Cancelleria, e nello Scrittoio di Pisa, con che si riconobbe ad evidenza quanto poco avessero di sussistenza tutte quelle ragioni, che per sostenere i Ministri di Firenze erano state addotte nella sopra notata Rappresentanza della Deputazione. [Di 3 Marzo 1745. Sicché informato il G.Maestro di tale Deliberazione] del Consiglio di Pisa si compiacque con suo Dispaccio del dì 20 Agosto 1746 d'interamente approvarla, ed incaricò l'istesso Consiglio dell'Ordine di proporre a favore dei medesimi Ministri, e Stipendiati di Firenze già soppressi quelle pensioni, che avesse creduto convenienti, che a ciascuno di loro potessero riservarsi. Inoltre commesse al medesimo Consiglio di esaminare lo Stato generale dell'entrata e uscita dell'Ordine con suggerire gl'aumenti della prima, e di risparmi che si potessero fare nella seconda, per giungere prontamente al fine desiderato di ristabilirne l'economia. **E parimente ordinò che tutte le filze, carte e documenti della soppressa Cancelleria, e dello Scrittoio di Firenze, fossero trasportati a Pisa per essere ivi riuniti all'Archivio dell'Ordine.** Dispaccio di S.M.I. del dì 20 Agosto 1746.

•Oggetto: **Progetto di ampliamento della Cancelleria e Scrittoio in alcune stanza della Casa Auditoriale**

Data: 05/07-22/12/1751

Collocazione: f. 1472, Zibaldone, 1749-1752

Ins. 333.

Avendo riconosciuta la mancanza da comodi non solo della Cancelleria, quanto dello Scrittoio, e la necessità di doversi aumentare i med.mi per conservarvi con indennità le Scritture dell'Ordine nostro, e liberare un quartiere del Palazzo Conventuale che presentemente viene occupato dai i libri dello Scrittoio, che erano in Firenze. Ho creduto debito

dalla mia Carica dover proporre alle SS.rie VV. Ill.me un **Progetto d'aumentare la Cancelleria, e Scrittoio**, acciò che incontrando l'approvaz.ne: se ne possa dalle SS.rie VV. Ill.me fare all'Imperial Consiglio di Reggenza l'opportuna partecipaz.ne, sentire l'oracolo di S.M.I. sopra il Progetto, che si propone.

La pianta, che ho l'onore di esporvi sotto gli occhi delle SS.rie VV. Ill.me dimostra **l'aum.to da farsi alla Cancelleria, e Scrittoio servendosi di una piccola porzione della Casa Auditoriale contigua con prevalersi la Cancelleria della Cammera, e Salotto segnato in Pianta; delle tre soffitte del Piano di sopra per lo Scrittoio. Con questa idea s'accrescerebbe la Cancelleria di due stanze, potendosi fare l'ingresso nella med.ma. dall'Antisala del Consiglio, che sulla Pianta vien descritta con nome di Cancelleria, serrando le due piccole porte segnate in pianta di colore giallo; E per togliere la Comunicaz.ne dalla Casa Auditoriale nella nuova Cancelleria si dovranno serrare l'altre due porte segnate ancora esse di colore giallo. Ma siccome il Piano della presente Cancelleria non ricorre con quello della Cammera e salotto, che si propone d'acquistare, ed essendo stati i med.mi riconosciuti poco buoni e sottoposti al risico dall'incendio per esservi sotto la Cucina, si potrebbero, con l'occasione di doversi rialzare, fare le sue volte a i detti Piani. Perciò che riguarda il Piano di sopra si dovrà fare una porta di comunicaz.ne dello Scrittoio per scendere nelle tre stanze, che serviranno per i libri, e scritture più antiche, ed in tal maniera s'acquisterà un comodo per molti anni ed un sufficiente ingrandim.to, e si libererà la piccola stanza del Cav. Soprintendente, e si potrà ridurre un poco più comoda e decorosa.**

La Casa Auditoriale resterà conforme [come] dimostra la Pianta, bastante.la comoda, ne vi sarà altro da fare che un piccolo andito dalla parte della Chiostra, che porti alla scala per poter servire in tavola le vivande, che verranno dalla

Cucina, e voltare un camino con serrarlo da una parte ed aprirlo dall'altra. Con tale occasione si dovranno ancora rifare alcuni nuovi scaffali per i libri, e riadattare i vecchi con un poco più di pulizia a i destinati posti, e rifare i banchi da i miniaturi della Cancelleria e Scrittoio essendo i presenti quasi tutti refiniti e consunti questo è quanto potranno le SS.rie VV. Ill.me rappresentare a S.M.I. e rimettendomi al maggior discernim.to faccio loro devoti. ma reverenza alle SS.rie VV. Ill.me,

Dallo Scrittoio **5 Lug.o 1751**

Cav.re Jacopo Upezzinghi, Soprintendente Generale

[Con allegata pianta di Michele Piazzini].

372

Ill.mi Sig.ri

Essendo stata fatta dalle SS.rie VV. Ill.me a S.M.I. nostro Augusti. mo Gran Maestro la partecipaz.ne per **l'aumento dell'Archivio, Cancelleria, e Scrittoio dell'ordine nostro con la proposizione di potersi prevalere di una porzione della Casa Auditoriale contigua** come è stato dimostrato sulla Pianta annessa alla d.ta partecipaz.ne. Il mio parere sarebbe che dalle SS.rie VV. Ill.e si facesse adesso un **nuovo negozio** alla d.ta M.S.I. rappresentando quanto mi do l'onore di esporre sotto purgati.mo discernime.to delle SS.rie VV. Ill.me.

L'acquisto della Casa che era di proprietà a diretto dominio della nostra Religione fatto da Monsig.re Carlo Antonio dal Pozzo Arcives. vo di Pisa per la Fondaz.ne del suo Collegio Puteano con l'obbligo di pagare annualme.te al Tesoro dell'Ordine st.so per l'affitto perpetuo di d.ta Casa è al presente molto pregiudiziale alli interessi dell'ordine nostro; stante che essendo stati depositati dal d.to Monsig.re dal Pozzo sul Monte di Pietà di Firenze scudi mille con promessa dell'annua rendita di scudi cinquanta, conforme era solita

d'appigionarvi dall'ordine nostro la d.ta Casa, adesso il deposito delli scudi mille stante la reduz.ne de i LL. del d.to Monte rende solame. te scudi 13: £ 3:20. Sicché fatto fare dallo scrivano Senta il conteggio di quanto doveva aver corrisposto al Tesoro il Collegio Puteano fino all'anno corrente si è ritrovato aver pagato di meno sc. 3626 – £1:8 come risulta dall'annessa dimostraz.ne.

Si aggiunge ancora al motivo dell'enunciato scapito la dovuta consideraz.ne che si deva avere dalle SS.rie V. Ill.me di riacquistare la giurisd. ne sopra la nostra piazza.

La Casa Auditoriale che verrà a soffrire la perdita di due stanze al p.mo Piano e altrettanta porzione al 2do Piano potrà essere resarcita di d.ta perdita a stanze quando il bisogno lo richieda con porzione della Casa contigua che presentemente serve ad uso di Collegio; a che proporrei alle SS.rie VV. Ill.me di permutare con la Casa del Segretario posta in Via S. Frediano. Voglio sperare che una tal permuta sia per incontrare l'approvazione delle SS.rie VV. Ill.me giacché con la med.ma si riacquisterà la totale giurisdizione sulla nostra Piazza, si potrà in caso accrescere di bisogno la Casa Auditoriale e si provvederà in parte allo scapito che soffra presentemente il Tesoro.

A tale effetto ho fatto fare la Pianta delle due Case esponendola sotto li occhi delle SS.rie VV. Ill.me accioché possino riconoscere che la Casa del Segretario può benissimo adattarsi all'uso e bisogno dei sette Giovani Scolari che compongono il Collegio Puteano dotato e fondato da Mon. Sig.re Carlo Antonio dal Pozzo per sette Giovani Scolari, come il tutto apparisca dal Contratto Rog.to da Andrea Felloni Cittadino di Pisa e notaro Pubblico il dì 13 8bre 1605 Stil. Pis. no.

Quando le SS.rie VV. Ill.me concorrino in questo mio sentim.to ne potranno fare a S.M.I. l'opportuna partecipaz.ne per attenderne le sovrane sue risoluz.ni parendomi che quando resti approvata una tale partecipaz.ne si dovrà dall'ordine nostro soffrire quella poca

spesa che vi bisognerà per adottare ad uso di Collegio a delli Scolari la d.ta Casa del Segretario, con collocare sopra la porta quella stessa arme di Monsig.re dal Pozzo che è apposta al presente Collegio con la sua iscrizione. E per ciò che riguarda il consenso del Sig.re Principe dalla Cisterna si attenderanno i sovrani ordini di S.M.I. in quale maniera si deva dal med.mo ricercare, come quello dell'Arciv. vo di Pisa alla cura e custodia del quale è stato d.to Collegio dal Fondatore raccomandato, e per indennizzare il Tesoro del danno sofferto dal tempo della riduz.ne da i LL. del Monte fino al presente giorno nella sopra descritta somma. Questo è quanto mi do l'onore di rappresentare alle SS.rie VV. Ill.me, alle quali faccio da reverenza. Dalle SS.rie VV. Ill.me

31 Agosto 1751

Dallo Scrittoio

Cav.re Jacopo Upezzinghi, Soprintendente Generale

[È allegata la relazione di spesa da cui deriva che il Collegio Puteano è in debito nei confronti dell'Ordine e la pianta del Piazzini del Collegio Puteano e della Casa del Segretario].

402

Ill.mi Sig.ri

Michel' Piazzini Ingegniere à trasmesso allo Scrittoio l'accluso Conto di più e diverse Pianta con misure dovute fare per servizio della S. Religione quali secondo il patto fatto dal Cav. Sop. Upezzinghi importano novantatre sc. e che domanda il pagamento.

Onde le SS.rie VV. Ill.me potranno ordinare che dal Sig.re Tesoriere gli venga pagata la suddetta somma e ponga alla sua uscita in Debito à Spese Diverse di nostra Religione con prendere la dovuta quietanza in piè allo stanziamento che le verrà fatto. E con rimettami sempre alle SS.rie VV. Ill.me le faccio umil.ma reverenza.

Dalle SS.rie VV. Ill.me. Pisa allo Scrittoio di 22 Xbre 1751

[Allegata nota spese del Piazzini:]

I.M.I 1751

Ill.ma Sacra Religione de Cav.ri di S. Stefano

A dì 22 Giugno 20_ _ sono per aver fatta La Pianta del Primo Piano del Palazzo del Consiglio e Cancell.ria e della Casa Auditoriale [...]

20._ _

[...]

Es. 15_ _ sono per La Copia d.tta Pianta ridotta in piccolo e consegnata all'Ill.mo Sig. Cav.re Soprintendente

15._ _

Ea dì 9 Luglio 14_ _ sono per la Pianta della Casa del Segretario in tre Piani, consegnata C. S.

14._ _

Es. 14_ _ per La Pianta del Collegio Puteano in tre piani C. S.

14._ _

Ea dì 30 D. 15_ _ per altra Copia occorsa della Casa Auditoriale e Palazzo del Consiglio

15._ _

Ea dì D. 10_ _ sono per altra Copia di d.ta Pianta distinta in due, cioè il Palazzo Sud.to con l'aggiunta della Cancelleria e la Casa Auditoriale come resta

10._ _

Ea dì 3 Sett 20_ _ sono per le due copie della Casa del Segretario, e Palazzo del Collegio Puteano, conseg.te C. S.

20._ _

Somma 113.15

Gio Michele Piazzini Ing.

•Oggetto: **Sistemazione dell'archivio nei locali del Palazzo del Consiglio dei Dodici**

Data: 15/01-17/04/1753

Collocazione: f. 1472, Zibaldone, 1752-1754

152

Ill.mi Sig.ri

noto, che i fogli che si vedano nella soffitta della presente pagina sono fatti per sbaglio, a che tutto è stato descritto nel negozio².

In esecuzione della Commissione dataci dalle SS.rie VV. Ill. me di visitare e riconoscere lo stato presente in cui trovasi l'archivio dell'Ordine nostro, ad'effetto di renderne intesa di S.M.C. relativamente all'Istanza fattane dal Cav.re Vicecancell.re dell'Ordine, e dagl'altri ministri di Cancelleria³. Ci siamo trasferiti in detto archivio, ed avendo il tutto ben osservato, e considerato ci diamo l'onore di riverire alle SS.rie VV. Ill.me, che lo stato nel quale attualmente si trova il detto Archivio sia il seguente [...]

Tre sono le stanze, che compongono al presente l'archivio dell'Ordine, due delle quali son situate al Secondo Piano in cui è anco posta la sala ove si aduna questo nostro Consiglio dell'Ordine, e la terza è situata al primo Piano terreno.

Nella prima Stanza in cui v'è un cancello di ferro, che sta regolarmente chiuso a chiave v'è posto un cassone foderato di ferro, entro il quale si conservano tutte le cartelle dei monti e tutti i contratti di fondazioni, di aumenti, di supplementi, di permuta, e di surrogazioni di commende, come ancora le bolle e Privilegi originali. Ed in questa stanza medesima vi son poste ne suoi scaffali, secondo la serie regolata dalli anni, cominciando dal tempo, in cui fu fondata la nostra Religione fino ai giorni presenti tutte le filze contenenti i processi, e le prove originali dei Cavalieri che hanno vestito l'abito dell'Ordine nostro per Giustizia. E di più son poste in luogo distinto tutte le filze originali de quanti che sono stati riprovati, ed in oltre le filze delle visite delle Chiese ed i libri dei contratti dell'Ordine con persone particolari, vedendovi ad ogni filza internamente il suo indice, et al di fuori la sua Intitolazione, il numero, e l'enunciativa

delli anni, che in se contiene.

In questa istessa stanza vien considerata e **chiamata archivio segreto**: giachè dalla med.ma estar non si possono documenti e notizie, se non con consenso ed approvazione in certi casi del Consiglio dell'Ordine, ed in altri casi del Gran Cancelliere, o Vicecancelliere, secondo le diverse circostanze ed in conformità dei nostri Statuti e degli Ordini veglianti.

Nella Seconda Stanza poi, la quale è nuova ed è molto comoda e grande vi son poste parimente ne suoi scaffali e secondo la continuata serie dei tempi, cominciando ancor queste dalla fondazione della nostra Religione fino ai giorni presenti = le filze di suppliche e informazioni = le filze della relazioni chiamate ancora di Zibaldone = le filze delli instrumenti attenenti alla Religione = le filze dei cambiamenti delle commende di anzianità = le filze delle lettere magistrali ed auditoriali = le filze delle bozze capitolari = le filze dei passaggi tasse e spese = le filze delle bozze dei partiti = le filze delli atti civili avanti il Consiglio = le filze delli atti civili avanti il Giudice Delegato = le filze dei partiti e stanziamenti = i libri dei partiti = i libri di copia lettere = ed i libri d'informazioni = alle quali filze e libri si trova al di dentro il suo indice ed al di fuori il suo numero e la sua rispettiva intitolazione.

E come che **le filze de negozi auditori a li trasportate in Pisa dalla soppressa Cancelleria di Firenze**, hanno molta coerenza e servono di lume e di schiarimento a molti a molti negozi contenuti nelle filze che già in Pisa esistevano; perciò in questa medesima stanza sono state con tutto il buon ordine disposte tutte le filze dei negozi auditoriali, che hanno il suo principio dall'anno 1565, e continuano fino all'anno 1744.

Ed'oltre a ciò si conservano nella med.ma stanza dodici libri contenenti privilegi, bolle, campioni, ed altro simile. Similmente nove grossi libri intitolati = registri di commende = nei quali son copiati tutti i contratti di fondazione, di supplementi e di aumenti di commende. E di più altri quattro libri mezzani intitolati =

campioncini = i quali contengono come un compendio ed un indice delle fondazioni delle commende di patronato, i loro aumenti, surroghe, e passaggi ed acquisti di rendite delle commende d'anzianità e di grazia.

[...]

Nella Terza Stanza finalmente situata al piano terreno si conservano poste nei loro scaffali = le filze di partiti, stanziamenti = le filze di partiti e lettere di negozi = le filze di partiti e lettere d'azienda = le filze di negozi straordinari = le filze di lettere, partiti e stanziamenti del Consiglio = le filze di registri, informazioni, e memoriali = le filze e fasci di negozi criminali = molti fasci di lettere = e molte altre carte di materie diverse, le quali però sono secondo la loro materia insieme unite, e tutte hanno la sua cartella, in cui viene indicata la materia che contengono.

Le quali filze, fasci e carte vennero la maggioranza dalla soppressa Cancelleria di Firenze, e sono con ogni esattezza notate in un'indice particolare, o sia inventario, che ne fu fatto fin quando da Firenze furono a Pisa trasportate.

In questa Stanza poi pare a noi che dovranno l'istesse filze ottimamente mantenersi, singolarmente, poiché **saranno ampliate le piccole⁴ finestre, che ora vi sono, alla quale ampliamento di commissione delle SS.rie VV. Ill.me ha già dato mano il Sig. Cav.re Soprintendente dell'Ordine.**

Oltre a questo ci hanno fatto vedere i ministri di Cancelleria legati in libro a parte a posta i motuproprii = dispacci, ed ordini emanati dal S.M.C. dall'anno 1745, fino a tutto il decorso Dicembre 1752, con esser stato fatto in fine di tal libro il suo indice. Parimente in altro libro le lettere scritte dal Segretario dell'Auguste Reggenza. In altro libro le lettere del Sig. Priore di Firenze. In altro libro le lettere del Procuratore dell'Ordine in Firenze. E finalmente altro libro di lettere diverse relative a negozi dell'Ordine; quali libri sono tutti tenuti in giorno a tutto Dicembre del medesimo anno 1752.

E di più si sono osservati alcuni armadi ne quali sono riposti

distintamente = tutti i libri capitolari = le copie delle sentenze riguardanti l'Ordine nostro = tutti i negozi concernenti l'affitto delle fattorie dell'Ordine = due filze che contengono gl'atti fatti dalla deputazione di Firenze ed i referti ed ordini, in tal proposito emananti = e finalmente alcuni libri di memorie, indici e repertori riguardanti la soppressa Cancelleria di Firenze.

Talmente che crediamo che **l'Archivio dell'Ordine nello stato in cui presentemente si trova, possa dirsi benissimo disposto e conservato massimamente che con somma prontezza e facilità sono ora reperibili tutti quei negozi che possono giornalmente occorrere.**

Quanto poi all'indice Generale che vien ordinato da S.M.C. col suo motuproprio il di d.to Dicembre 1752. Ci hanno rappresentato i medesimi ministri di Cancelleria che questo può con molta facilità e prontamente effettuarsi, mentre per quello che concerne le filze, libri e scritture venute da Firenze l'indice già fu fatto, sicché basterà ora trascriverlo nell'indice generale con l'indicare il luogo ove dette filze e scritture si conservano. Per quello poi che riguarda le scritture già esistenti in Pisa, essendo le filze ed i libri già al di fuori esattamente numerati ed intitolati poca pena vi sarà nel dover descrivere in un indice o repertorio generale il numero delle filze e dei libri che in ciascuna stanza si trovano e le materie che in loro si contengono.

[...]

Questo è quanto crediamo dover rappresentare alle SS.rie VV. Ill. me in'adempimento della nostra commissione e questo istesso reputiamo doversi esporre a S.M.C.

[...]

Ci rimettiamo per altro alle SS.rie VV. Ill.me

Di Casa 15 Genn.o 1753

Devot.mo ...

Biagio Curini

Cav.re Antonio Maria Boni

156

Ill.mi Sig.ri

Referisco alle SS.rie VV. Ill.me di aver ristretto i conti del [...] et istanze del Sig. Cav.re Jacopo Upezzinghi Sopr.te G.le di questo ordine riguardante la commissione che dalle SS.rie VV. Ill.me le fu data di dover **soprintendere alla Fabbrica della Casa Audit.e in Pisa, dall'aggiunta fatta alla Cancelleria e Scrittoio**, e resarcimenti fatti fare alla Chiesa di S. Michele di Castel Maggiore di Calci filata di questa Sacra Relig.e lavori fatti fare per porre al suo destinato luogo il Gran Ritratto di S.M.C., et altro, e di primi di/2 a.zi/3 conti con documenti da esso presentati o ricavato, che tutta la spesa che ha già pagato ammonta, come per l'accluso calcolo a £. 1169.6.9 secondo detta qual qual somma per p.mi a.di/2 conti già dati e approvati dalle SS.rie VV. Ill.me tosto ordinato allo Scrivano G.le il passaggio della scrittura di £. 663.4.14.4 acciò [...] desse debito a rispettivi loro conti e debito a detto Sig. Cav.re Sop.te Upezzinghi in sgravio del contante ritirato da questa Cassa per l'effetto suddetto, e già li son stati bonificati in due partite i sudd.ti.
[...]

Con il rimettermi sempre alla superiore considerazione delle SS.rie VV. Ill.me le fo' umil.e rever.za.

Pisa dallo Scrittoio, questo dì 13 Febr.io 1753

191

Ill.mi Sig.ri

Il S. Cav.re Jacopo Upezzinghi Sop.te G.le di quest'Ordine ha trasmesso allo Scrittoio gl'acclusi conti di manifattori da esso pagati per **risarcimenti fatti e lavori per servizio della Cancelleria, Scrittoio**, Chiesa d'Empoli, e nota di spese di vetture di calessi, Benandate, e Camangiani, occorse fare nel decorso anno att.o Genn.

io p.o p.o per più gite fatte al mulino di Certaldo assieme con il Sig. re Ingegniere Orlandi per risarcimenti dovuti fare alla Steccaia di d.to mulino; [...] fatta a Livorno con d.to I. Orlandi Ingegnieri per visitare le Case di quest'Ordine in d.ta Città; ed altra gita fatta a Prato per il mulino dell'Ulivo; altra alla Lastra della Comm.da Bonfi, e per rimborso di posti di lettere d'un anno decorso att.o Genn.io d.to che in tutto ha speso Ducati Duecento Sei, £ 6.6.8., come distinto si vede per l'acclusa nota. E domanda che dalle SS.rie VV. Ill.me venga ordinato al Sig.r Tesor.re G.le il pagamento della sudd.a somma. E che sia dato ordine allo Scrivano G.le che ne faccia seguire delle sudd. te spese il passaggio della Scrittura con dar debito ai propri conti delle med.me spese. E ciò che né 31 Genn.io pros.mo passato. E con rimettermi sempre alle SS.rie VV. Ill.me le faccio umil.e reverenza.
Dalle SS.rie VV. Ill.me

Pisa Dallo Scrittoio questo dì 17 Aprile 1753

•Oggetto: **Conti di lavori vari eseguiti al Palazzo del Consiglio e alla Casa Auditoriale in occasione dell'ampliamento della Cancelleria, Scrittoio e Archivio**

Data: 22/05/1752-31/01/1755

Collocazione: f. 6628, Referti, 22/05/1752-31/01/1755

S.M.I

Conto

Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di mesi di Luglio Agosto Settembre Ottobre 1752

N° 4

Ill.mi SS.ri

Il parer nostro sarebbe, che si potesse fare stanziamento pagabile agli Infrascritti per le cause che appo si dicono, e con rimetterci sempre alle SS.rie VV. Ill.me le facciamo devotissima reverenza.
[...]

A Spese Diverse di nostra Religione
All'III.re Cav.re Jacopo Upezzinghi Sop.te G.le dell'Ordine S. 43.2.3.8
per suo rimborso di simil somma di spesa in diverse occorrenze,
cioè in far provvedere legnami, e fattura in occasione del palco fatto
in congiuntura del Gioco del Ponte, e pagati **agl'omini che anno
portati i libri e filze dall'archivio Vecchio, al Nuovo**, ed altro,
come per la nota al n° 4.
[...]

A dì 25 7bre 1752

Nota di spese fatte dall'III.mo Sig.re Cav.re Jacopo Upezzinghi Sop.te
Generale d'Azienda dell'III.ma e Sacra Religione di Santo Stefano P. e
M. in Pisa, come si vede per gl'occlusi conti.

A Spese Diverse della Sacra Religione
[...]
A detto S. 8.4. = per suo rimborso di simil somma pagata agli **omini,
che anno travagliato in congiuntura al trasporto delle filze
dell'Archivio Vecchio portate nel nuovo** come al n° 2.
[...]

A Fabbriche Diverse di nostra Religione
Al detto S. 391.5.18.4. per suo rimborso di simil somma pagata ai
diversi in congiuntura **dell'aggiunta fatta della Cancelleria e
Scrittoio**, come per il Conto n° 4
[...]
[nessuna data]

Conto n° 4
**Conto di lavori fatti, e spese da me Mro Gio B.a Toscanelli
Muratore in fare più e diversi lavori nella Casa Aud.le,
Cancelleria, e Scrittoio** della Sac. Religione d'Ordine dell'III.mo
Sig.re Cav.re Jacopo Upezzinghi Sop.te G.le **dal dì 9 settembre 1751
att.o il dì p.mo Aprile 1752.**
Speso contanti in provvedere un bigongio per il pozzo, cerchiato di

ferro S. 3.10.8
Speso contanti in provvedere numero 8 corbelli S. 2.13.4
Speso contanti in N 10 chiodi di diverse misure S. 7.10.8
Speso contanti in provvedere scanicci S. 2._._
Speso contanti in tinta per tingere i palchi S. 8.5._
Speso contanti in provvedere n° quattro pennelli S. 5.6.8
Speso contanti in provvedere i cannicci per armare le volte S. 6.10._
Speso contanti in far levare i calcinacci, che parte fatti spargere sulla
piazza, e parte fatteli portare fuori della Porta, in cottimo S. 22._._
**Speso contanti in aver provvisto un travicellone di B.a 7. di
castagno servito alla gronda del Palazzo del Presid.e** S. 1.6.8
Spese fatte per il Frullani Stuccatore in provvederli tinte, sapone,
colla, pentole, ed altro S. 13.19._
Speso contanti in fare rifendere una trave S. 1.10._
Speso contanti in n° 1500 mezzane fatte venire di Cuciliana S. 30.10._
Speso contanti in granate, e candele in fare il nuovo bottino S. _16.8
Pagato contanti in più volte alla magona del ferro come dalle ricevute
si vede, per ferro levato in far catene, e ringhiere, ed altro
1751 Adi 15 Settembre S. 112.4.8

1752 Adi 13 Gennaio			S. 12.10._
	S. 19.8._	Pagato contanti per val.a di fl 181. Gesso da doratori a S. 6.13.4 c.to	
Adi Febbraio			S. 12.1.8
	S. 20.15.8	Pagato contanti al Mro Bartolomeo Santi Scarpellino d'ordine come	
Adi Marzo		dal conto e ricevuta	
	S. 9.3.8		S. 114._._
	S 161.12._	Pagato contanti a Lorenzo Gattai Fornaciaio d'ordine, come dal	
Pagato contanti al Fenì per n° 16 opere fatte in far cornice alle		conto e ricevuta	
volte a S. 3 l'uno, pattuite dal S.re Frullani			S. 694._._
	S. 32._._	Pagato contanti acconto di lavori fatti al magniano come dalle	
Pagato contanti per val.a di n° 13 travicelli di B. 5 ½ serviti per		ricevute per val.a d'un bigoncio caduto nel pozzo cerchiato di ferro	
il tetto della cucina di Casa del Sig.re Presid.te			S. 118.8._
	S. 2.6.8	E per pagato alla magona	
Pagato in contanti per n° 10 embricioni			S. 2.3.4
	S. 1.6.8	In tutto = sommano le spese	
Pagato contanti in una doccia posta al nuovo camino			S. 1433.13._
	S. _13.4	Sommano	
Somma, e segue di la			S. 1216.17._
	S. 303.17.4	Per n° 452 opere di maestro a S. 2 l'una	
	161.12._		S. 904._._
	S. 142.5.4	Per n° 487 opere di manovali a S. 1 l'una	
			S. 487._._
Speso contanti in piombo per impiombare diversi ferramenti in N. 13		Per n° 25 opere di donne a S. _13.4	
	S. 2.16.8		S. 16.13.4
Speso contanti in far portare nel capannone gl'ultimi sassi così		Per val.a d'un bigoncio caduto nel pozzo	
d'accordo			S. 2.30.4
	S. 6._._		
Speso contanti in aver provvisto legna per far bollire li scannicci		In tutto	S. 2624.10.4
	S. _18._		
Pagato contanti per val.a di N. 4150. Gesso da muratore di S. 13.4 il			
migliaio			
	S. 69.10._		
Pagato contanti per val.a di fl 625. Polvere di marmo a S. 2 c.to			

N° 5
Ill.mi SS.ri

Il parer nostro sarebbe, che si potesse fare stanziamento pagabile agli Infras.ti per le cause che appo si dicono, e con rimetterci sempre

alle SS.rie VV. Ill.me le facciamo devotissima reverenza.

[...]

A Spese Diverse di nostra Religione

[...]

A Mro Gio B.a Toscanelli muratore S. 3.6.11.8 per più opere di mro e manovale fatte infare una finestra di nuovo nella Cancelleria, et altri lavori nuovi nel Capannone, come distinto per il suo conto al n° 3

[...]

Alla magona del ferro S. 5.1.7.4 per suo avere per più e diverso ferro somministrato per far grappe, ed alto per servizio dello Scrittoio e Cancelleria, per reggere i nuovi scaffali, et altro, come per il conto n° 8

[...]

[non c'è data]

Conto n° 3

Conto di lavori nuovi non compresi nell'appalto, fatti per l'Ill.ma, e Sacra Religione de Cav.ri di Santo Stefano P. e M. da me Gio B.a Toscanelli Muratore, e prima per **n° sei opere e mezzo fatte in Cancelleria in fare una finestra di nuovo sopra lo sporto del terrazzo e messo al suo posto le bussole nuove, con tutti i suoi ferramenti ingessati che sono accorso per le medesime e messo a gesso altri ferri per servizio di detta Cancelleria** e opere 6 ½ di maestro a S. 2._

S. 13._._

Opere sei ½ di manovale a S. 1.3.4

S. 7.11.8

Per gesso per i suddetti lavori in N. 40 a

S. _13.4

[...]

Conto n° 5

Nota di materiali e calcina rimessa da Lorenzo Gattai per servizio del Convento, impiegati come appo.

[...]

Per num. 8 pesi calcina consumata in Cancelleria in fare i lavori ordinati.

S.M.I

Conto

Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di mesi di Novembre Xbre Gennaio 1753

Conto dell'Ill.ma e Sacra Religione di S. Stefano PP. e Mar.re di lavori fatti per servizio della medesima d'ordine dell'Ill.mo Sig.re Cav.re Soprintendente.

A di 7 xbre 1752 [...]

A di 8 d.to per avere fatto dieci righe di noce di diverse lunghezze servite per lo Scrittoio per mio legno e fattura.

E più a di d.to **per aver disfatto tutti quelli scaffali eretti nella stanza terrena della Cancelleria, che impediscano a fare due finestre già state fatte** per mia fattura e spesa per aiuto.

[...]

Conto n°6

Conto di lavori fatti per l'Ill.ma e Sacra Religione di San Stefano P. e M. per ordine dell'Ill.mo Sig.re Cav.re Soprintendente da Mro Agostino Martini Magnano

A di 12 **Settebre 1752**

[...]

Per aver ristirato n° 4 arpioni e fatti da ingessare, e fatto due grappe lunghe 1/3 l'una che servono per fermare due scaffali nella sala della Cancelleria fatte di ferro della Religione.

Dati al muratore

S. 2._._

A di 22 d.to

Per aver rifatto a misura n° 3 ferri da portiera e fatto due braccialetti da ingessare per le finestre nello Scrittoio e fatto una puleggia con sua vita per il ferro di una finestra nella Sala della Cancelleria

[...]

**S.M.I
Conto**

**Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di
mesi di Marzo Aprile Maggio Giugno 1753**

Conto n° 5

Conto di lavori fatti da maestro Gio B.a Toscanelli Muratore per la Sacra et Ill.ma Relgione quali non restano compresi nell'appalto delle Fabbriche, e stima

[...]

1753 A di 6 Febbraio

Per avere murato il tavolone del luogo comune nella Casa Auditoriale messo 4 arpioni a un uscio e 4 a una finestra.

[...]

Conto n° 7

Conto dell'Ill.ma e Sacra Religione di S. Stefano PP. e Martire di lavori fatti per servizio della medesima d'ordine dell'Ill.mo Sig.re Cav.re Soprintendente.

[...]

A di **28 d.to [Marzo 1753]** per avere ritagliato li scaffali a destra all'entrare **nella stanza terrena dell'Archivio in Cancelleria adattarli fra le finestre fatte di nuovo** sul medesimo ordine delli altri in faccia alto B.a 4 d largo B.a 3 e tutti fermati a suo' luogo e di più fatto dei palle nuove fornite all'uscio dell'ingresso in detta [...].

S.M.I

Conto

**Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di
mesi di Luglio Agosto Settembre Ottobre 1753**

Conto n° 2

Conto di lavori fatti di nuovo d'Ordine dell'Ill.mo Sig.re Cav.re Jacopo Upezzinghi Soprintendente Generale dell'Ordine di S. Stefano da maestro Gio B.a Toscanelli Muratore e per valuta di pietrami, lavoro quadro e calcina occorsa per gli medesimi lavori; e stima

[...]

In Cancelleria

Per valuta n° 400. = mattoni accorsi infare le due finestre e occhio nella stanza dell'Archivio di Firenze a S. 20 = il migliaio. Per valuta di pesi cinque **calcina occorsa come sopra per avere fatto di nuovo una finestra nell'Archivio Segreto con avervi fatto due archi, murato le sue pietre, i suoi embricioni e fattovi di fuori la sua mostra**, levato tutti i sassi caduti nell'Orto del Navarretti, e spolverato il detto Archivio, e imbiancato tutta la detta finestra [...].

Conto n° 6

Conto di lavori fatti per servizio dell'Ill.ma e Sacra Religione di S. Stefano PP. e M.re ne i Quartieri Conventuali, Chiesa, e Scrittoio.

[...]

A di **2 d.to [Settembre 1753]** per aver fatto due panchette nuove lunghe B.a $2/3$ l'una, e larghe $1/2$ l'una, e alte 8 soldi, **servirono per montare alle due finestre de mezzanini della Casa Auditoriale** [...].

S.M.I

Conto

Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di

mesi di Novembre Dicembre Gennaio Febbraio 1753-54

Conto n° 10

Conto dell'Ill.ma a Sacra Religione di S. Stefano PP. e M.re di lavori fatti per la Cancelleria e Casa dove abita il Sig.re Dottor Gatti d'ordine dell'Ill.mo Sig.re Cav.re Soprintendente.

E p.mo a di 4 Ottobre 1753 per aver **disfatto li scaffali da cima a fondo a larghezza di B.a 3 per dar luogo per farsi una finestra, e più per aver fatto n° 6 capitelli nuovi** cavati da un travicello di B.a 5, e consegnati al muratore tutto a petizione del Sig.re Dottor Frangioni **servito nell'Archivio dove è il cancello di ferro** per mio legno e fattura.

S. 2.10._

In d.to per aver fatto la vetrata nuova cavata da tavolone di cipresso altra B.a 3 e soldi 3 larga B.a 2 [...] Servir alla finestra fatta di nuovo in d.to Archivio [...].

E più nell'altra stanza doppo quella del camino in Cancelleria levato quattro spartimenti dalli scaffali [...].

S.M.I

Conto

**Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di
mesi di Luglio Agosto Settembre Ottobre 1754**

Conto n° 21

Il parere nostro sarebbe, che dalle SS.rie VV. ill.me si potesse ordinare farsi stanziamento pagabile agl'Infrasti per le cause, che appo. si dicono, e com rimetterci sempre alle SS.rie VV. Ill.me le facciamo devotissima.

[...]

A Mro Gio B.a Toscanelli Muratore S. 1.1 per suo avere **lavori nuovi fatti nel Collegio Puteano**, come per il conto n° 7.

[...]

Conto n° 7

Conto di lavori nuovi fatti per l'Ill.ma e Sacra Religione di S. Stefano da Gio B.a Toscanelli Muratore dal dì 8 Ottobre D.to att.o fin suddetto giorno; e stima

[...]

Nel Collegio Puteano

Per avere imbiancato sei stanze, con le sue scale, fattovi i suoi fregi e ripulire le medesime [...].

•Oggetto: **Conti di lavori vari eseguiti al Palazzo del Consiglio e alla Casa Auditoriale in occasione dell'ampliamento della Cancelleria, Scrittoio e Archivio**

Data: **1751-53**

Collocazione: **f. 4314, Commissioni del Consiglio, 1752-53**

Ill.ma SS.a VV.a 1752

Nota del consumo de legnami fatto da me Infr.to Cav.re Gio Saladino dal Borgo Commissario del Convento ne mesi di Maggio, Giugno e Luglio prossimi passati, e prima

A 4 Maggio

[...]

Dato a detto le fuori tavole bastarde per fare il banco de Taù nella sala della Cancelleria [...]

A 15 Maggio

Dato a Niccolò Benvenuti Legnaiolo l'apporto tavole per fare un uscio nella stanza nuova dell'Archivio [...]

E a di 19 detto

E più dato di 4 tavole di B.a 4 per fare il paravento all'ingresso di detto Archivio.

A di 31 detto

Dato a detto n° 45 tavole grosse di B.a 4 l'una per fare i banchi della

Cancelleria.

Dato al suddetto tavole grosse di B.a 5 n° 7 pezzi per fare i piani di sotto alli scaffali della prima stanza nuova dello Scrittoio.

Dato a detto Benvenuti il 5 Giugno l'apporto tavole per servire per costruire banchi della Cancelleria, banchi dello Scrittoio nuovo che son mancati alla suddetta canna ... scorci farne 6 sportelli e palchetti all'armadini nuovi fatti in cucina per servire de SS. Taù.
[...]

A 14 Giugno

Dato a detto Niccolò Benvenuti l'apporto tavole d'albero per i postargali a banchi della Cancelleria nuovi [...].

Dato a detto per fare lo scaffale nel nuovo Scrittoio della porta della Cancelleria [...].

A 15 detto

Dato a detto n° 4 tavole grosse di B.a 5 per far palchetti alli scaffali nuovi nello Scrittoio della prima stanza delle suddette.

A 20 detto

Dato al suddetto n° 20 tavole grosse B.a 5 l'una per fare li scaffali nuovi nella nuova Cancelleria come gl'altri venuti da Firenze.
[...]

A 27 Giugno

Dato a Niccolò Benvenuti legnaiolo n° 6 tavole di B.a 5 l'una d'albero per fare i palchetti all'armadio nel Salone della Cancelleria dove stanno i Taù.

A 5 Luglio

Dato al suddetto n° 5 travicelli che 2 per fare il telaio alla finestra dello Scrittoio uno per i piedi della tavola per la Cancelleria una per aggiustare la finestra, avendoli presi di tal misura disse per non fare scorri.

A 11 detto

Dato al suddetto tavole d'albero per fare la tavola de Taù nel salone della Cancelleria [...].

A 26 detto

Dato al suddetto n° 59 tavole per fare li scaffali nuovi nella stanza a piè di scala dove erano quelli venuti di Firenze che sono stati messi nella nuova Cancelleria [...].

A 26 Luglio

[...]

Dato a detto n° 4 travicelli di B.a 5 per fare la vetrata nuova al nuovo Scrittoio alla finestra verso l'orto di Navarretti.
[...].

Ill.ma SS.a VV.a 1752

Nota del consumo de legnami fatto da me Infr.to Cav.re Gio Saladino dal Borgo Commissario del Convento ne mesi di Agosto, Settembre, e Ottobre passati, e prima

[la nota comprende varie tavole per "scaffali nella stanza di piè di scale della Cancelleria", "reggilibri", "un tavolinetto"]

A di 31 Gennaio 1753

Signori Ministri dello Scrittoio d'Azzieda della Sacra et Ill.ma Religione, si compiaceranno passare in Giornale quanto appo per l'infrascritte cause.

[...]

A spese della nuova Fabbrica della Cancelleria e Scrittoio di detta Sacra Religione S. 188.2.3.8 pagati agli inf.i manifattori per opere e lavori fatti per servizio di detta fabbrica.

A mro Agostino Martini magnano conto n° 1

A mro Niccolò Benvenuti legnaiolo conto n° 2

A mro Gio B.a Toscanelli muratore conto n° 3

A mro Antonio Castellini legnaiolo conto n° 5

A mro Cosimo Massoni marmista conto n° 9

A mro Gio Frullani stuccatore conto n° 10

A mro Gio B.a Vedani vetraio conto n° 16

A mro Niccolò Buffi conto n° 17

A mro Giulio Agazzini ottonaio conto n° 18

A mro Michele Grazziediei gessaio conto n° 21

A mro Giuseppe Capretti magnano conto n° 30

A spese diverse di nostra Religione S. 204.2.13 pagati agli infrascritti per loro avere d'opere e manufatture, e lavori, e valuta d'arnesi provvisti per servizio della Cancelleria e Scrittoio.

A mro Agostino Martini magnano conto n° 1

A mro Niccolò Benvenuti legnaiolo conto n° 2

A mro Antonio Castellini legnaiolo conto n° 5

A mro Niccola Cappanera doratore conto n° 7

Al negozio di fondaco di Giul.o Ant.o Prini conto n° 11

A Bruno Favilli conto n° 12

A mro Pietro Bonelli seggiolaio conto n° 13

A mro Carlo Mondini pellaio conto n° 22

A mro Giulio Volpi Sellaio conto n° 15

A Sig.re Cav.re Sop. G.le Upezzinghi

A S.re D.re Fabbri

Al tempesti, e Donati pittori

A mro Giuseppe Capretti conto n° 30

A spese della Casa Auditoriale in Pisa S. 18.3.6.8 pagati agl'infrascritti per loro avere lavori fatti in detta Casa.

A mro Agostino Martini magnano conto n° 1

A mro Niccolò Benvenuti legnaiolo conto n° 2

A mro Antonio Castellini legnaiolo conto n° 5

A mro Gio B.a Vedani stagniaio conto n° 16

A mro Giuseppe Capretti conto n° 30

[...]

Conto n° 1

Conto di lavori fatti per la nuova Cancelleria dell'Ill.ma, e
Sacra Religione di San Stefano P. e M. d'ordine dell'Ill.mo Sig.re Cav.
re Soprintendente
da me Agostino Martini Magnano

A di 7 Ottobre 1751

Per avere fatto due catene con suoi paletti, e 4 zeppe di suo ferro che servono per le **volte delle stanze della nuova Cancelleria** [...]

Per aver raggiunto n° 4 staffoni, e fattovi due punte a forcilla per ciascheduno, e raggiunto quattro paletti il tutto di suo ferro che servono per le travi delle stanze e fattovi due zeppe

A di 6 Dicembre

Per aver rassetto n° 4 arpioni, e fatti sa ingessare che servono per una finestra nella nuova Cancelleria.

A di 13 Gennaio 1752

Per aver fatto n° 8 grappe da caricare fatte di suo ferro vecchio che servono per usci e finestre nella suddetta.

Per aver fatto n° 4 arpioni da ingessare fatti di suo ferro come sopra che servono per due usci nella medesima [...]

Per aver fatto n° 4 grappe da caricare di suo ferro come sopra che servono per la pietra di due caminetti nella suddetta.

[...]

A di 18 detto 1752

Per aver fatto l'arringhiera di suo ferro alla scaletta che si va nello Scrittoio [...]

[...]

A di 13 detto [Marzo]

Per aver fatto n° 8 bandelle che servono per l'uscio e finestra della camera dell'Ill.mo Sig.re Presidente [...]

Per aver fatto due mastietti con suoi arpioni da impiombare come sopra e suoi chiodi limati che servono per un uschetto dell'andito della prima scala nella Casa Auditoriale.

A di 14 detto 1752

Per aver fatto n° 6 bandelle che servono per l'uscio della dispensa e finesta di contro nel suddetto andito [...]

Per aver fatto n° 4 bandelle che servono per un uscio della scaletta di

legno nello Scrittoio.

Conto n° 2

Conto dell'Ill.ma e Sacra Religione di S. Stefano PP. e M. di lavori fatti per servizio della medesima nella fabbrica del nuovo Scrittoio d'ordine dell'Ill.mo Sig.re Cav.re Soprintendente.

[...]

A di 10 Gennaio 1752 per aver fatto una **porta nuova** che s'apre in due parti alta B.a 4 e 2 soldi e larga B.a 2 e soldi 4 con riquadrati scorniciati **serve all'ingresso nelle nuove stanze della Cancelleria** [...]

[...]

A di 20 detto per aver fatto **due vetrate nuove** di tavolone di cipresso con quattro sportelli [...] servono **nelle stanze della nuova Cancelleria**.

A di 21 di la detto Febbraio per aver **fatto un paravento pure di cipresso che si apre in due porte**, [...] alto B.a 4 e largo B.a 2 **serve al terrazzo della prima stanza nuova della Cancelleria** [...]

Per l'uscio di detto terrazzo fattoci l'imposte con riquadri scorniciati [...]

E alle finestre della stanza della Cancelleria nuova fattoci l'imposte con riquadri come sopra, alte per ciascuna B.a 4 e larghe B.a 2 [...]

E più per aver fatto una **scala nuova allo Scrittoio nuovo con pianerottolo e cinque scalini** con suoi vitti e braccioli [...]

E più per aver fatto un'imposta allo sgabuzzino a canto al fuoco nella stanza dell'Ill.mo Sig.re Cav.re Soprintendente [...]

Per aver sverzato tutta la soffitta della sala grande della Cancelleria, tanto rasente il muro [...]

[...]

A di 3 Marzo per aver fatto l'uscio nuovo alla porta dell'ingresso di detto nuovo Scrittoio [...]

[...]

E più per aver messo su tutti gli scaffali disfatti per far l'uscio nella cantonata, e fattone un pezzo di detti scaffale bilicato che serve per

aprire e serrare detto uscio [...]

Al di 20 detto per aver fatto una vetrata con imposta nelle sopra alla francese intelaiate con cornici e bozze, serve alla stanza del Sig.re Pietro Giusti [...]

E più fatto una vetrata nuova a una finestra della stanza nuova dove sono i libri dello Scrittoio di Firenze [...]

[...]

A di 27 Aprile per aver fatto un paravento nuovo intelaiato con bozze e cornici alto B.a 3 e sodli 8, largo B.a 1 e soldi 11 mastiettato e messo al luogo se... nella stanza a tergo del Sig.re Pietro Giusti [...]

[...]

A di 24 detto [Maggio] per aver fatto l'usciale all'ingresso dell'Archivio tutto intelaiato, con bozze e cornici dentro e fora tutto intelaiato, bandellato e messo al posto.

[...]

In detto Archivio per aver fatto un paravento centinato sopra il rastrello di ferro, alto B.a 5, e largo B.a 2

Conto dell'Ill.ma e Sacra Religione di S. Stefano PP. e M. di lavori fatti nella Cancelleria d'ordine dell'Ill.mo Sig.re Cav.re Soprintendente.

[...]

A di 10 detto [Luglio 1752] per aver fatto una vetrata nuova allo Scrittoio quale guarda su la piazza, con due sportelli alta B.a 2 e larga B.a 2 1/3 [...]

Nello Scrittoio che si scende la scala di legno nell'ultima stanza, all'ultima finestra a mano sinistra all'entrare fatto la vetrata nuova con due sportelli alta B.a 2 1/2 larga B.a 1 1/2 [...]

Nella sala della Cancelleria a canto la porta per montare su allo Scrittoio fatto una tavola nuova [...]

[...]

A di 12 detto [Agosto] per aver fatto tutta una fiancata della stanza terrena alla sinistra all'entrare in detta, di scaffali nuovi [...]

[...]

Cav. Jacopo Upezzinghi Soprintendente Generale
[nell'elenco delle spese erano compresi anche tutti i lavori per
montare e smontare vari scaffali e banchi, vecchi e nuovi]

**Conto dell'Ill.ma e Sacra Religione di S. Stefano PP. e M. di
lavori fatti per servizio della medesima nella Casa Auditoriale
d'ordine dell'Ill.mo Sig.re Cav.re Soprintendente in occasione
della nuova fabbrica dello Scrittoio.**

A di 20 Gennaio 1752

Per aver stuccato e sverzato tutto un palco dell'anticamera a tutte
mie spese.

A di 22 detto per aver fatto una vetrata nuova di cipresso alla finestra
della camera, alta B.a 3 ½ e larga B.a 1 5/6 [...]

E più a detta finestra fattoci l'imposte con riquadri scorniciati [...]

A di 3 Marzo per **aver sbandellato un uscio, e detto scorniciato, e
poi ribandellato serve alla stanza terrena della volta nuova [...]**

A di detto nella camera nuova fatto due usci tutti intelaiati con
bozze cavate da massello tutti con cornici mastiettati e messi al
luogo [...]

In detta camera all'uscio fatto l'imposte nuove [...]

A di 14 detto per aver fatto l'imposte nuove a una finestra dell'andito
che si va dalla cucina alla scala [...]

e a detta finestra per aver fatto la vetrata nuova [...]

In detto andito alla stanza del Pane fatto l'uscio nuovo [...]

alle finestre di detta stanza fattoci le vetrate B.a 1 ½ quadre per
ciascuna

per scendere in detta stanza fattoci la scaletta.

[...]

Ricevuta conto n° 3

Conto di lavori fatti da me Gio Batta Toscanelli Muratore per n°
15 ½ opere di maestri, a terminare tutto i lavori della Cancelleria,
e terminare la stanza dove era l'Archivio, e fare, e disfare, e farli

l'intonaco per i pittori nel salone del Consiglio, e imbiancato per
tutto.

[...]

Conto n° 3

Conto di lavori fatti d'ordine dell'Ill.mo Sig.re Cav.re Jacopo
Upezzinghi Soprintendente Generale dell'Ordine da me Gio Batta
Toscanelli Muratore.

[...]

Per aver fatto due finestre in detta stanza ["nell'Archivio di Firenze
cioè nella stanza di scapo-scala"], e un ornato in capo di scala con
suo fregio turchino in mostra, e messovi [...] ferrate. Murato i suoi
embricioni per difendere dall'acqua li scaffali, che sono sotto a dette
finestre [...]

•Oggetto: **Sulla vendita della mobilia della Casa Auditoriale**

Data: **29/06-24/08/1756**

Collocazione: **f. 1476, Zibaldone, 1755-1756**

282

Relazioni, Inventari, Stime, e Vendita di Mobili diversi, e antichi
della Casa Auditoriale, e Quartieri dei Palazzi dell'Illus.mo Ordine
de' Cav.ri di S. Stefano.

Ill.mi Sig.ri

Per obbligo del mio Impiego devo rappresentare alle SS.rie VV.
Ill.me come il Sig.re Auditore à portato seco tutta la mobilia
necessaria di sua proprietà però la maggior parte di quella, che
si ritrova nella Casa Auditoriale. Egli è in stato di restituirla, per
che ad esso è superflua; e siccome **d.ta Casa mai è stata abitata
continuamente, e sono molti anni, che nessuno vi è venuto ad
alloggiare: però la med.a si trova bisognosa di molti acconcimi,
e miglioramenti necessari specialmente d'imposte di finestre,**

porte, ed altro, massime nel piano nobile. Per supplire a questa spesa indispensabile, sarebbe di vantaggio del Tesoro, quando le SS.rie VV. Ill.me approvino, vendere d.ta mobilia inutile, la quale, come vedranno dalla qui annessa nota, non è piccol numero; sicché sarebbe da sperarvi un competente ritratto, tanto più se si unisce la vendita di altra mobilia, che si trova nel capannone, quale fu levata dai quartieri ridotti del Palazzo Conventuale e Palazzotti. Che è quanto, e rimettendomi le fo umil.ma rev.za.
Dalle SS.rie VV. Ill.me

Di Casa **29 Giugno 1756**

Dev.mo Servitore
Cav.re Ugo degli Azzj

[Seguono vari inventari dei mobili presenti nella Casa Auditoriale, una lettera con cui si dichiara il giorno e il luogo in cui verranno venduti datata 20 luglio 1756, le valutazioni di stima di Egidio Spadaccini e Ranieri Santi e infine il resoconto degli oggetti venduti, dell'ammontare e di quelli che non è stato possibile vendere. Infine lettera di Alessandro Vamberti in cui dichiara di aver provveduto alla vendita e l'ammontare del ricavato:]

Ill.mi SS.ri

Di commissione del Sig.re Cav.re Comandante Ugo degli'Azzi Commissario del Convento del loro Ill.mo Ordine, ò provveduto alla vendita dei mobili, e annessi diversi, e antichi della Casa Auditoriale, e dei quartieri dei Palazzi il tutto a tenore del clementissimo Rescritto di S.M.C. del dì 15 Luglio, e Partito delle SS.rie VV. Ill.me del dì 20 Luglio d.to. Che però mi do l'onore di presentarle l'ingiunte note, dalle quali si rileva la stima e vendita dei sopradetti mobili ascendere alla somma di S. 731.6 e queste di già passate nella Cassa dell'Ill.mo Ordine, in ordine del mandato fatto dallo Scrivano G.le il dì 21 Agosto, e ricevuta

di Gio B.a Bigani Cassiere.

Rimanendo adesso da pagarsi li stimatori, cioè Egidio Spadaccini e Ranieri Santi, assistenza dei Taù, e la mia, che il tutto si rimette alla retta Giustizia delle SS.rie VV. Ill.me, che è quanto e le faccio umiliss.a reverenza.

Delle SS.rie VV. Ill.me

Pisa **24 Agosto 1756**

Umil.mo Obl.mo Serv.
Alessandro Vamberti

•Oggetto: **Sulla nomina di Stefano Bertolini ad Auditore dell'Ordine e la vendita della mobilia della Casa Auditoriale**

Data: **05/02-30/06/1756**

Collocazione: **f. 1214, Suppliche e informazioni, 1755-58**

124

Sua Maestà Imperiale con suo benigno Rescritto del primo Gennaio millesettecentocinquantasei comanda, che oltre al quartiere, che deve avere in Pisa Stefano Bertolini eletto Auditore dell'Ordine di Santo Stefano, e delle Università di Pisa, e di Firenze, gli sia pagata dal Tesoro dell'Ordine scudi quattrocento l'anno per sua provvisione [...]

Pandolfini

Giuramento prestato d'avanti il Consiglio di Reggenza adunato la mattina de' **5 Febbraio 1756.**

Io Stefano Bertolini giuro sopra l'anima mia, e sopra l'onore mio d'esercitare con tutta fedeltà, ed attenzione le Cariche d'Auditore dell'Augustissimo Gran Maestro in tutti gli affari della Religione di Santo Stefano, di avvocato supremo dell'istessa Religione, e di Aud. re delle Università di Pisa, e di Firenze conferitemi dalla Clemenza

di Sua Maestà Imperatore unico mio Signore, e Sovrano, e di far tutto il possibile per promuovere la Gloria, ed il buon Servizio della medesima M. S. Imp.le, della Religione di Santo Stefano, e delle dette Università.

Così mi aiuti Iddio, il di cui nome invoco sopra i Sacrosanti Evangelii.

199

Sac. Ces.e Maestà, ed Aug.mo Gran Maestro

Il Cav.re Ugo degl'Azzi Commissario del Convento ci espone, come l'Auditore di S.M.C. Stefano Bertolini essendo venuto ad abitare in questa Casa Auditoriale ha portato seco tutta la mobilia di modo che se la rende superflua quella mobilia che prima vi era, che viene descritta nell'ingiunta nota segnata di n° 2. E poi che **detta Casa non è mai stata continuamente per l'addietro abitata, e sono molti anni che alcuno non è venuto ad alloggiarvi, si trova perciò la medesima in stato di aver bisogno di molti acconcimi, e miglioramenti necessari specialmente d'imposte, di finestre, porte, ed altro, massime per comodo, e pulizia del Piano Nobile.** La onde per supplire tale spesa indispensabile, stima egli esser vantaggioso per il Tesoro di venderli all'Incanto detti mobili della Casa Auditoriale, vecchie ed inutili, quelli però che sono descritti nell'annessa nota segnata di n° 3 per via la stima di tal mobili, sopra la quale si doveranno esporre al pubblico Incanto, con ritenere per servizio dell'Ord.ne gli altri mobili descritti nella altra nota segnata di n° 3, che pure quivi ingiunta umiliano alla M.V.C. e farvene l'uso enunciato in detta nota, credutosi opportuno, e di buon servizio.

[...]

Noi intanto oltre quanto sopra, siamo concordi nel parere di detto Cav.re Commissario che umiliamo alla M.V.I. per attendere le sue Sup.me Deliberazioni. E prostrati all'Aug.mo Trono le bacciamo la Ces.a Veste.

Pisa 30 Giugno 1756

D.V.M.I.

Umilissimi Servi e Sudditi

I XII Cav.ri dell'Ordine di S. Stefano

Cav. Bandino Panciatichi Gran Priore

Cav.re Ugo degl'Azzi Commissario del Convento

Cav.re Pio dal Borgo Vice Cancelliere dell'Ordine

•Oggetto: **Varie lettere sull'occorrenza o meno di pagare i lavori alla Casa Auditoriale**

Data: 14/09/1756-04/05/1757

Collocazione: f. 1477, Zibaldone, 1756-1758

383

Ill.mi Signori

Alessandro Vamberti, come riscontro del Sig.re Cav.re Comm.rio del Convento Ugo degli Azzi, presentò alle SS.rie VV. Ill.me una nota di spese accorse farsi in occasione della vendita de mobili vecchi della Casa Auditoriale di Pisa, e dalle SS.rie VV. Ill.me fui incaricato di esaminare la detta nota, la quale consideratagli da me, riconosco che ad **Egidio Spadaccini come stimatore** di parte di detti mobili, gli si può pagare Lire quattro.

Al legnajolo nostro Ranieri Santi, come stimatore dell'altra parte de mobili, riguardanti la sua arte Lire sei.

Ai Taù poi, avendo prese le necessarie informazioni per venire in chiaro, se doveva esserli pagata veruna mercede per l'assistenza prestata in servizio dell'Ordine nel tempo, ch'è seguita la vendita de detti mobili, credo, che non li deva esser pagata somma veruna, per avere i detti Taù prestata la loro assistenza in una vendita solamente per conto dell'ordine nostro e non più verun Tesco nel qual caso ò riscontrato, che li Taù ritirano qualche mercede [...] fu praticato quando furono venduti altri mobili. Ad Alessandro Vamberti poi ajuto del S.re Cav.re Comm.rio degli Azzi non credo, che li sia dovuta alcuna mercede, perché à assistito a una vendita, alla qual funzione

avrebbe assistito il detto Sig.re Cav.re Com.rio degl'Azzi, se fosse stato in Pisa, o avesse voluto assistere. Quando le SS.rie VV. Ill.me concorrino in questo mio sentimento, potranno ordinare i due soli stanziamenti nella somma di Lire dieci, e rimettendomi faccio loro dev.ma riverenza.

Delle SS.rie VV. Ill.me

Dallo Scrittoio questo dì **14 Sett.re 1756**

Dev.mo Ser.re

Cav.re Jacopo Upezzinghi Sop.te Gen.le

497

S.C.M. ed Aug.mo Gran Maestro

Con rescritto de 15 Luglio 1756 la M.V.C. si compiaceva ordinare che fossero fatti tutti i risarcimenti, acconcimi, e lavori necessari alla Casa Auditoriale, la quale per esser stata molto tempo disabitata si ritrovava in necessità di molte riparazioni e lavori come si vede dalla Partecipazione e rescritto di S.M.I. segnati di lett.a A.

In esecuzione di tal rescritto il Cav.re Commissario del Convento cui spetta l'ingerenza dei lavori delle Case esistenti sulla Piazza dell'Ord. commise l'effettuazione dei medesimi secondo [...] nota segnati di lettera B lasciata ai subalterni prima della sua partenza per Arezzo.

Quei lavori essendo stati in diversi tempi eseguiti, e riscontrati opportunamente dal Mag.to dei [...] e dai suoi passati colli Partiti, e stanziamenti fatti nei [...] con [...] seguito il pagamento, sono ammontati al valore dell'annessa nota segnati di lettera C.

Pertanto ci crediamo in obbligo di rappresentar tutto ciò a V.M.I. acciò si compiaccia nuovamente approvare questo nostro operato.

E [...] inchinati le baciamo il guanto [...]

Dì 13 aprile 1757

508

Ill.mi Signori

Nel dì 19 Aprile prossimo passato fu data dal Tribunale nostro la commissione al Sig.re Gran Priore Panciatici di scrivere una lettera ben dettagliata al Sig.re Cav.re Conte Pandolfini Segretario dell'Imperiale Reggenza con rappresentarli tutto il seguito del nostro proposito delle spese fatte nella Casa Auditoriale, conforme d.to Sig.re Priore eseguì sotto dì **22 Aprile**, con aver prima mandato in giro la sua lettera a tutti noi ed esserli stata approvata come apparisce dalle nostre firme in piè di d.ta sua minuta di lettera.

Il predetto Sig.re Cav.re Pandolfini rispose al Sig.re Gran Priore sotto dì 26 Aprile d.to che l'Imperiale Reggenza voleva la nota esatta delle spese fatte nella Casa Auditoriale e che di poi se ne facesse dal Tribunal nostro una formale partecipazione secondo il solito, e che separatamente dal Sig.re Auditore si dicesse quanto li fosse occorso.

In seguito di tal risposta, siccome ci ha riferito il med.o **Sig.re Gran Priore di avere egli spedita nel dì 2 Maggio seguente la nota di tali spese al pred.o Sig.re Cav.re Pandolfini**, e ci ha inoltre comunicata adesso **altra nota di spese occorse per d.ta Casa Auditoriale, e per il trasporto dei mobili da Firenze a pisa, del med.o Sig.re Auditore**; così noi che per commissione delle SS.rie VV. Ill.me dobbiam loro riferire quel che si dovrà rappresentare a S.M.C. ci diamo l'onore di esporle il nostro sentimento, che è di fare la richiesta presente partecipazione alla M.S. Imperiale nella quale si esponghino ad litteram le su accennate due lettere, col mandargli insieme la sudd.ta nota, ora comunicataci dal Sig.re Gran Priore, contrassegnandola di num.o J, dalla qual nota, e molto più da quelle come sopra mandate dal med.o Sig.re Gran Priore, apparisce che tali spese ammontano a £ 1012.6.7. secondo il conteggio fattosi dallo Scrivano Gen.le, come pure ci ha asserito lo stesso Sig.re Gran Priore. Questo è il nostro sentimento che sotto ponghiamo al miglior parere

delle SS.rie VV. Ill.me, e le faccio devotissima riverenza.

Delle SS.rie VV. Ill.me

Dì Casa **4 Maggio 1757**

Dev.mo ed Obbli.mo Serv.re

Pietro Inghirami

508

Minuta di lettera scritta dal Sig.re Gran Priore Panciatichi al Sig.re Conte Pandolfini per commissione del Consiglio del dì 19 Aprile 1757.

a dì **22 Aprile 1757**

Ill.mo Sig.re Sig.re Gran [...]

Di commissione di questo Consiglio dell'Ordine mi trovo in dovere d'incomodare VV. Ill.ma per rappresentare per di lei mezzo all'Imperial Consig.o di Regg.za alcuni fatti seguenti, a cagione delle spese occorse per i **restaureamenti, e miglioramenti di questa Casa Auditoriale**, i differenti pareri dei miei Sig.ri Colleghi, sul doversi o no rappresentare a S.M.I. la detta spesa, ed i motivi che hanno prodotto tali differenti sentimenti.

Con **lettera di V. Ill.ma del dì 7 Febbraio 1756**, che troverà acclusa con segno +, fu rimesso al Sig.re Cav.re Gio dal Borgo il motuproprio di Sett., in cui vien dichiarato **il Sig.re Stefano Bertolini Auditore dell'Ordine, perché fosse comunicato a questo Consiglio, e susseguentemente in detta lettera si legge, che avendo S.M.I. ordinato, che debba il Sig.re Auditore predetto essere alloggiato, si diano le commissioni perché il quartiere possa essere in ordine. In sequenza di detto ordine essendo stati fatti alcuni risarcimenti e miglioramenti alla Casa Auditoriale**, fu mediante il Magistrato del dì 12 Luglio 1756 stanziata a diverse persone per lavori fatti, e [...] somministrate per detta Casa la somma di S 142, £ 10.

Antecedentemente a detto stanziamento avendoci il Sig.re Cav.re

Ugo degl'Azzi Commissario del Convento esposto, come il Sig.re Auditore Bertolini nel venire ad abitare in questa Casa Auditoriale, per aver portato seco la sua propria mobilia, rendeva superflua quella che prima vi era, ed inoltre che, **per essere stata per l'addietro disabitata per molti anni detta Casa, si trovava la medesima in stato d'aver bisogno di molti acconcimi e miglioramenti necessari specialmente d'imposte di finestre, porte, ed altre massime per comodo e polizia del piano nobile**, ci suggerì stimar vantaggioso per il Tesoro, il venderli all'incanto per supplire alle spese di detti miglioramenti da farsi, i vecchi ed inutili mobili di detta Casa, con alcune altre masserizie non più servibili esistenti in un arsenale detto Capannone dietro al Palazzo Conventuale, dandoci si degli uni quanto degl'altri esatta nota.

La onde il Consiglio essendo concorso nel parere del Cav.re Commissario, ne umiliò sotto il d' 30 Giugno 1756 rappresentanza a S.M.I., che le trasmetto segnata di lettera A per attenderne le sue supreme deliberazioni. In piè della quale essendone emanato il benigno rescritto di approvazione del dì 15 Luglio 1756 lascio il Consiglio al Sig.re Cav.re Commissario l'ingerenza di far atto ch'era necessario. Dal quale essendo stati venduti all'incanto i mobili e masserizie proposte ne fu ritirata ed incassata la somma di S. 104 £ 3.6.

Furono susseguentemente fatti più e diversi lavori senza che in Consiglio ne fosse fatta più parola, e solo n'ebbe notizia, allora quando mediante il Magistrato del dì 20 D.bre 1756 fu letto in Consiglio lo stanziamento da farsi a diversi artefici per lavori fatti un detta Casa di S. 640 £ 5 es. Una tal somma, che parve assai rispettabile, diede motivo, che fosse assai dibattuto, se si dovessero, o no, approvare dette spese per opere state fatte senza previa notizia, ma finalmente ne fu fatto per vari riflessi il partito d'approvazione.

Tenuto nel **dì 4 Aprile 1756 altro Magistrato** dai cinque Riveditori, fu stanziato nel susseguente Consiglio diversi per le suddette cagioni altra somma di S. 169 £ 3:9:4, ma avendo date in occhio ad alcuni le

dette spese, ascendenti in tutto alla somma di S.752 £ 2: es come dalla nota segnata alla lettera C ne sovvenendogli alcuno del Consiglio, ne della lettera di V.S. Ill.ma del dì 7 Febbraio 1756 per forse la maggior parte ignorandolo per la ragione che ne mese di Luglio in cui emanò detto rescritto, tre soli [...]ndo per firmare il Consiglio, molti non vi si saranno trovati e **supponendo perciò che senza permissione fossero state fatte tali spese, e che alcuni lavori non fossero necessari, fu dal Consiglio medesimo sotto il dì 13 Aprile 1757 deliberato che se ne facesse negozio a S.M.I per averne la sua sovrana approvazione**, come si legge nel foglio segnato di Lettera D.

Data dunque una tal commissione al **S.re Vice Cancelliere dal Borgo**, allorché egli volle distenderne la partecipazione rinnovò non solo la sopradetta lettera di V.S. Ill.ma, ed il menzionato benigno Rescritto, ma gli fu anche comunicata l'ingiunta **nota** segnata di lettera B che fino allora era stata ignorata da tutti noi, **firmata sotto il dì 24 Luglio 1756 dal Sig.re Cav.re Ugo degl'Azzi Commissario del Convento, in cui vengono ordinati individualmente a diverse maestranze i lavori che susseguentemente sono stati eseguiti nella Casa Auditoriale incaricandone dell'assistenza il Cav. Aurelio degl'Azzi suo nipote, ed Alessandro Vamberti.**

Tali notizie, che furono dal Sig. Vicecancelliere enunciate nella rappresentanza commessali, obbligarono il medesimo col parere di alcuni del Consiglio di sospenderla per non conforme al enunciato partito del dì 13, in cui si suppone, non esservi alcuna permissione di far dette spese, come potrà V.S. Ill.ma vedere dal duplicato, che le trasmetto di detta partecipazione.

Notificata tal soppressione al Consiglio la mattina del 19 corrente, fu anche messo in vista non esser necessario l'importunare l'Imperiale Consiglio per un affare, che era già stato partecipato in altro tempo. Ma non trovandosi tutti di un egual parere per quella spesa fatta assai rilevante, fu mandato per tre volte consecutive il partito, se dovesse, o no, sospendersi per i motivi suddetti la partecipazione

di S.M. Ill.ma costando il Consiglio di otto votanti furono i partiti costantemente ritrovati di quattro voti bianchi, e quattro rossi, come dal documento segnato di lettera E. **Anche per unire in qualche maniera i differenti pareri fu di comun consenso deliberato che si sospendesse tanto la partecipazione ordinata del dì 13, che l'altro partito fatto nel dì 19 incaricando me di servire a V.S. Ill.ma per parteciparle i fatti, ed i partiti circa i risarcimenti eseguiti nella Casa Auditoriale, ed i pareri differenti del Consiglio.** Il che parendomi d'aver sufficientemente eseguito colla presente nella quale troverà V.S. Ill.ma acclusi tutti i documenti che posson servire di necessario schiarimento ad un tal affare, non mi resta che supplicarla di rappresentar il tutto all'Imperial Consiglio per attenderne i suoi supremi voleri, mentre col solito dovuto ossequio passo a dichiararmi.

Io Gaetano Rosselmini Tes.re Gen.le concorro riguardo sopra.

Io Cav.re Quintilio Galeotti concorro

Io Cav.re Angelo Palliani concorro

Io Cav.re Antonio Boni concorro

Io Pietro Inghirami concorro

Io Cav.re Gio. Fran. Inghirami concorro

508

Ill.mo Sig.re mio Sig.re e Gran Col.mo

Non ho mancato di partecipare al Consiglio di Reggenza la lettera di V.S. Ill.ma del 22 del cadente, uniti alla quale ho ritrovato diversi documenti, doppio che il tutto è stato esaminato, mi ha incaricato di chiedere la nota esatta delle spese fatte ed acconciami alla Casa Auditoriale; e che poi ne sia formata una formale Partecipazione del Consiglio dell'Ordine secondo il solito, e che separatamente codesto Sig.re Auditore dica quanto occorre. Io starò in attenzione a suo tempo di quanto vien richiesto; ed a S.V. Ill.ma mi confermo col

solito ossequio.

Di S.V. Ill.ma

Firenze 26 Aprile 1757

•Oggetto: **Conti di lavori vari eseguiti alla Casa Auditoriale in occasione della nomina di Stefano Bertolini ad Auditore dell'Ordine**

Data: **24/03/1755-31/01/1758**

Collocazione: **f. 6629, Referti, 24/03/1755-31/01/1758**

S.M.I

Conto

**Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di
mesi di Marzo Aprile Maggio Giugno 1755**

Conto n° 8

Conto dell'Ill.ma e Sacra Religione di San Stefano P. e M. con Agostino Martini Magnano

A di 12d.to [Marzo 1755]

[...]

Per aver fatto un arpione lungo da ingessare che serve per reggere il quadro di S.M.I. nella Cancelleria dato al muratore [...]

A di **26 d.to [Maggio 1755]**

[...]

Per aver fatto un ferro lungo un braccio con due inginocchiature con suo gancio in fondo, e fermato con suoi chiodi, e una vite a legno fatto di mio ferro che serve per reggere il quadro del ritratto di S.M.I. nella Casa Auditoriale [...].

S.M.I

Conto

Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di

mesi di Novembre Dicembre Gennaio Febbraio 1755 e 56

Conto n° 1

Nota di spese fatte da me Cav.re Comand.te Ugone degll'Azzi Commissario del Convento per servizio dell'Ill.mo Ordine dei Cav.ri di Santo Stefano; e stima

[...]

A di 20 d.to [Febbraio 1756]

Pagato per imbiancatura di 4 tende per servizio della Casa Auditoriale e n° 3 attaccatori tutti i suoi nastri per le campanelle.

Pagato a Fran.co Mannani materassaio per diversi lavori fatti nella Casa Auditoriale in ribattere tutte le materasse e raccomandare una camerella di damasco giallo.

[...]

A di 6 d.to [Marzo 1756]

Pagato a Fran.co Mannani S. 1.6.8 per avere disfatto e levati n° 12 mezzi sacconcini levati dalla Casa Auditoriale, e riposti per i bisogni.

A di 9 detto.

Pagato a Giuliano Bufalini S. 2.13.4 per cucitura di una tenda di tela verde con suo falpalà e fattura di 16 cordone verde in tutto per servizio dello Scrittoio dove sta lo Scrivano Generale

A di 10 detto [...]

Pagato a Felice Vamberti S. 1.10 per lavatura, e assetatura di n° 10 tende della Cancelleria.

[...]

Conto n° 4

Conto di lavori nuovi fatti da me mastro Gio Batta Toscanelli Muratore della Sacra et Ill.ma Religione nel Palazzo Conv.le.

[...]

A di detto [11 Dicembre] per aver fatto **lo sbrano, per fare due porte nuove nella Casa Auditoriale, e imbiancato le stanze terrene, la cucina, le scale, e messo diversi ferri, e gesso in diverse**

camere.

Per opere di mess. N° 6

S. 12. __. __

Per opere di manovale n° 6

S. 7. 11. __

Spesi in gesso e bianco e colla

S. 2. 1. __

[...]

S.M.I**Conto****Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di
mesi di Marzo Aprile Maggio Giugno 1756**

Ill.mi SS.ri

Il parere nostro sarebbe, che si potesse fare stanziamento pagabile agl'Inf.i per le cause, che appo. si dicono e darne debito agl'appo. conti; e rimettendoci sempre alle SS.rie VV.Ill.me le facciamo devotissima reverenza.

[...]

A spese della casa Auditoriale in Pisa

Al Sig.re Cav.re Commissario del Convento S. 28.3.6 per suo rimborso per tanti da esso spesi, e pagati a diversi come per le ricevute, e distintamente per la nota n° 1.

Al negozio di Drogheria di Giuliano Antonio Prini S. 6.16.4 per più, e diverse robbe in colori e somministrati per detta Casa come per il conto n° 4⁵.

A mro Gio B.a Toscanelli Muratore S. 29.1.10 per suo avere per opere di maestro e manovale impiegate in fare diversi lavori nuovi in detta Casa, come per il conto n° 7.

A mro Gio Ranieri Santi Legnaiolo S. 47.1.11.8 per suo avere per diversi lavori fatti in detta Casa come definito per il suo conto n° 8.

A mro Gio B.a Vedani Stagnaiolo S. 9.6.10.4 per suo avere per diverse

vetrate fatte per detta Casa et altri lavori come per il conto definito al n° 11.

A mro Antonio Francesco Verani Calderaio e magnano S. 22.3 per diversi lavori fatti, e robbe somministrate per detta Casa come per il conto n° 10.

A Gio Baldelli Doratore S. 3.5.16.4 per avere dato di vernice a diversi paraventi fatti in detta Casa, e a diverse finestre e macinato diversi colori per detta, come per il conto n° 13.

Conto n° 1

Nota di spese fatte da me Cav.re Ugo degl'Azzi Commissario del Convento per l'Ill.mo Ordine de Cav.ri come appreso.

[...]

E a 7 Maggio S. 2.13.4 pagati a Domenico Valentini Bigongio per fattura d'un bigongio grande per la stalla dell'Ill.mo Sig.re Aud.re come per ricevuta⁶.

[...]

Ea di d.to [7 Maggio 1756] S. 1.6.8 pagato a diversi omini, che anno levato i mobili dalla Casa Auditoriale cioè sedie, e quadri, e portati in diversi quartieri.

[...]

E a di 15 detto [Maggio] S. 6.6.8 pagato a Gio B.a Mugnetti per valuta di uno staio consegnato per la stalla dell'Ill.mo Sig.re Aud.re ricevuta⁷.

[...]

E a di 29 detto [Maggio] S. 63 pagato al Sig. Cap.ne Fran.co Soldaini per n° 2400 fascine provviste per la cucina a S. 2.10 il cento con S. 3 di gabella, come per ricevuta.

[...]

E a di detto [01 Luglio 1756] S. 34.12 pagato a **mro Ranieri Santi Legnaiolo per valuta di C.S.B. 11 ½ tavole grosse d'albero provviste per la Casa Auditoriale** come per la sua ricevuta.

E a di 14 Giugno S. 76.14 pagati a Filippo Ulivi Canapettaio per B.a 177

canepetta venduta e confezionata per staie della Casa Auditoriale a S. 8.8 come per ricevuta.

[...]

E a di 19 Giugno S. 52 pagato a Niccolò Lavagnini per suo rimborso per tanti da esso pagati per l'Ill.mo Sig.re Aud.re Stef.no Bertolini a Luca Rossi pagato d'un conto di sacconi fatti nella Casa Auditoriale come per ricevute.

[...]

E a di detto [20 Giugno] pagate a **Goi Ranieri Santi Legnaiolo per valuta di legname di tavola grossa mancato alle canne 5 e B. 11 ½ provvisto il di primo Giugno per la nuova libreria della Casa Auditoriale** come per ricevuta.

[...]

E a di 3 Luglio S. 5.6.8 pagate a detto per aver provvisto n° 16 [...] per le stoe della Casa Auditoriale come per ricevuta.

[...]

E a di detto [5 Luglio] S. 6 pagato a Fran.co Mannani materassaio per avere armato di tela n° 7 stoe per la Casa Auditoriale et altro 6 come per ricevuta

Conto n° 7

Conto di lavori nuovi fatti da me mro Gio Batta Toscanelli Muratore per servizio dell'Ill.mo Ordine di S. Stefano, come appreso.

[...]

Per tanti spesi in **far levare diverse masserizie e letti** dalla Casa Auditoriale.

Per avere **imbiancata, e colorita la soffitta, della sala della Casa Auditoriale** Opere 4 di maestro, e 4 di manovale.

Per aver **tinto di colore celeste 4 palchi delle camere** di detta Casa, **e fattisi i fregi** opere 8 di maestro, e 8 di manovale.

Per valuta di tt 1.6.10 indaco pagato £ 12 latt.

Per tt 370 gesso per colori in detti palchi, servito per il pittore e doratore, compresovi lo stucco da legnaioli a S. 2.8 latt.

Per valuta di n° 3 pennelli serviti per del lavoro a S. 1.6.8.

Per aver aver fatto lo sbrano a una finestra di nuovo nella stanza ove è lo studio, fattovi un camino nuovo, e messi molti pezzi a fesso per le portiere.

Opere 8 di maestro.

Opere 20 di manuale.

Per aver sfondato tutti i muri delle stanze per mettere un campanello, che da per tutto si suona, messo i ferri a gesso che reggono i palchetti a tutte le finestre, e messo su un letto a credenza.

Opere 7 di maestro.

Opere 7 di manovale.

Per gesso per detti lavori in detta Casa Auditoriale.

Per avere levate le due porte di pietra, che corrispondevano nell'andito murato, intonacato, e datoli il bianco, fermato il rastrello del ricetto, con averli fatto le due incassature nel muro.

Spese 6 di maestro.

Spese 6 di manovale.

Per aver rifatto un pezzo di lastrico in faccia alla rimessa dell'Ill.mo Sig.re Aud.re.

Opere una di maestro e una di manovale.

Cav.re Ugo degl'Azzi Commissario

Conto n° 8

A di 2 Luglio 1756

Conto di lavori fatti per la Ill.ma Sacra Religione dei Cavalieri di S. Stefano; che detto conto fatto da me maestro Gio Ranieri Santi Legnaiolo; e detto conto principia il di primo Aprile 1756 a tutto il di suddetto: e prima.

A di 3 suddetto per **due porte fatte di novo in nella Casa Auditoriale che una rimane in [...] il riceto e l'altra a canto in**

faccia al suddetto che sono B. $3 \frac{5}{6}$ alta e B.a 2 larghe che sono B.a $7 \frac{2}{3}$ quadro per ufficio che in tutte e due fanno B.a $15 \frac{1}{2}$ quadri a tutto mio spese di legname.

A di suddetto fatto Bandelassi due imposte di finestra in detta Casa fattura e chiodi di mio.

[...]

A di 9 suddetto fatto [...] tutto 90 du sedine di noge ali[...] a cena a tutto 12 tavolini di noge con avervi messo di mio gesso e fattura in tutto nella Casa Auditoriale.

[...]

A di 24 suddetto fatto una vetrata a 4 spartiti in la Casa Auditoriale a la [...] a mano divisa alta B.a $3 \frac{1}{3}$ larga B.a $1 \frac{3}{4}$ che sono B.a $5 \frac{3}{4}$ quadri legname di noge di mio a £ 2.10 il n.o fatta a [...]

per una altra **vetrata piccola fatta a una stanzina a canto a la camera Buia** messo conto di B.a 1.1 in quadro con uno sportello legname di noge.

[...]

per suddetta [...] della soffitta della sala e [...] di altre stanze in nella Casa Auditoriale messosi gesso e colla di mio e due omini in sono stati 3 giorni in tutto avermi messo tutto 30 gesso;

fatto un paravento in [...] scala per andare al secondo piano in detta Casa alto B.a $3 \frac{1}{2}$ e largo B.a $1 \frac{1}{2}$ con la sua intelaiatura che sono B.a 5 quadri legname di mio a S. 2 il n.o

[...]

a di 20 Maggio fatto tutto 10 secoli per le stoie per la Casa Auditoriale di B.a 4 luno di mio legname e lavorati.

[...]

a di 29 suddetto fatto una vetrata di legname di cipresso in nella Casa Auditoriale alta B.a $3 \frac{1}{2}$ e larga B.a 2 che sono B.a 7 quadri legname di mio a £ 2.13.4 il n.o per essere più grossa dell'altri;

per li [...] ala [...] fatti ala suddetta vetrata intelaiata con una [...] a £ 5 luna di mio legname e fattura;

per aver [...] in detta casa un paravento di quei grandi e appuntato

e fattovi B.a 14 di cornice per accomodari il vetro di mio legname e fattura.

a di 10 Giugno 1756 per [...] due giornate di un maestro e altri e tanto di un cassone fatto a lavorarvi un nella Casa Auditoriale che il maestro a £ 2 il giorno e il cartone £ 1 che in tutto sono S. 9.6;

per chiodi colla per farsi detti lavori che anno lavorato i suddetti due omini speso.

[...].

Cavaliere Ugo degl'Azzi, mano propria

Ricevuta

A di 10 Giugno 1756

n° 32 giornate di maestro Bernardo Basetti legnaiolo impiegate nella Casa Auditoriale per fare uno [...] allo [...] nell'andito e per latri risarcimenti per detta Casa a lire due il giorno.

[...]

Stefano Bertolini

Conto n° 13

A di 24 Aprile 1756

Conto di lavori fatti da me Gio Bardelli Doratore alla Sacra Religione su S.to Stefano P.a e Martire, e prima.

Per aver dato due mani di colore scuro a olio a due finestre grandi nella Casa Auditoriale a S. 3.6.8 l'una.

Per aver dato di colla, e due mani colore scuro a olio a un paravento con suo telaio nella suddetta Casa.

E per aver dato il suddetto colore a una finestra più piccola.

Per aver dato due mani di colore di uliva fradicia a un paravento tanto d'avanti, che dietro con le sue cornicette dorate a acquetta, e rifatta col colore di rutino la Croce dei Cavalieri.

per aver macinato tredici volte di colori per la Casa Auditoriale.

E più per aver comprato le scudelle per mettervi i suddetti colori.

E per aver comprato B.a 22 gesso da dorare per il suddetto lavoro da

una e [...] la lira.

Per aver macinato indaco per fare il colore celeste per quattro palchi.
[...]

Cav.re Ugo degl'Azzi Commissario

S.M.I

Conto

**Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di
mesi di Novembre Dicembre Gennaio Febbraio 1756 e 57**

Conto n. 1

Nota di spese fatte da me Cav.re ugo degl'Azzi Commissario dell'Ill.
mo Ordine de Cav.ri di S. Stefano come appo.

[...]

A di 14 detto [Settembre 1756] pagati a Fran.co Mannani per diversi
lavori fatti alla Casa Auditoriale, come per ricevuta.

[...]

A 24 detto [Settembre 1756] pagati a Egidio Spadaccini per dei lavori
fatti alla Casa Auditoriale, come per il conto e ricevuta.

[...]

A primo Ottobre pagati al Quaglia e a Ignazio Ferrati per l'aver
portato tutte l'involte di finestre e trofei non più servibili della Casa
Auditoriale al capannone dei marmi.

[...]

A di 28 Novembre pagati per uta di n° 16 stoie per i pavimenti del
quartiere nobile del Sig.re Aud.re.

A primo Dicembre pagati a Fran.co Mannari Materassaio per l'aver
orlato le suddette n° 16 stoie, e per l'aver cucito una tendina per detto
quartiere, et altro come per ricevuta.

A di 7 detto pagati a Mattia Puccini per iuta di n° 2 stoie per il secondo
piano della Casa Auditoriale, come per ricevuta.

[...]

A 16 detto [Novembre] pagati a Michele Angelo Sartori per uta di n°
3 soffietti foderati di sommacco rosso per la Casa Auditoriale, come
per le ricevute.

[...]

A di 9 Dicembre 1756

Conto di lavori fatti da me maestro Gio Batta Toscanelli Muratore **nel
Collegio Puteano, per averli levato il camino di cucina, e rifatto
da un'altra parte perché il suddetto camino corrispondeva
dentro nel muro dove anno fatta la libreria dell'Ill.mo Sig.re
Auditore** murata la gola del suddetto camino, e sia imbiancata la
cucina, e diverse stanze di suddetto Collegio sia fatto i comodi per i
fornelli si è messo diversi arpioni e altri ferri a gesso in tutto si è fatta
opera di maestro n° 12.

[...]

22 Dicembre 1756

Ill.mi SS.ri

Il parere nostro sarebbe, che si potesse fare stanziamento pagabile
all'infrascritti per le cause che appresso si dicono e darne debito
all'appresso conti; e rimettendoci sempre alle SS.rie VV. Ill.me le
facciamo devotissima reverenza.

[...]

A spese della Casa Auditoriale in Pisa

Al sig.re Cav.re Commissario degl'Azzi S. 14.4.14 per uta di stoie per i
pavimenti, soffietti per i camini et altri lavori fatti fare in detta Casa,
come per la nota n° 1.

Al negozio di Fondaco di Giuliano Ant. Prini S. 15 per valuta di
diverse robbe per servizio di detta casa come per il conto inserito in
un fascetto di conti attenenti alla medesima di n° 1.

A mro Gio Santi Legnaiolo S. 175.4 per più e diversi lavori fatti in
detta Casa come per il conto inserito nel n° 2.

A Gio Batta Vedani Stagnaiolo e Lanciaio S. 74.3.15 per diversi lavori

e robe somministrate per detta Casa, come per il conto inserito n° 3.
Ad Anto.o Fran.co Vedani Magnano S. 103.2 per diversi lavori fatti per servizio di detta Casa, come per il conto inserito n° 4.

A Gio Batta Toscanelli Muratore S. 121.5 per diversi lavori fatti in detta Casa, come per il conto inserito n° 5.

A Lorenzo Gattai Fornaciaio S. 37.2.6.8 **per calcina e mattoni somministrati** per servizio di detta Casa, come per il conto inserito n° 6.

A Matteo Cartoni Gessaio S. 14.2 per gesso somministrato per servizio di detta Casa, come per il conto inserito n° 7.

A Bartolomeo Sarti Scarpellino S. 10.4.2.4 **per diversi lavori, e pietre** per servizio di detta Casa, come per il conto suddetto inserito n° 8.

A Luigi Poedini Pittore S. 18 per diverse marmorizzazioni, e dipinture fatte per servizio di detta Casa, come per il conto inserito n° 9.

A Gio Bardelli Doratore S. 45.9 per diverse tinture fatte e dorature agl'uscii, imposte, e finestre e di detta Casa, come per il conto inserito come di la n° 10.

Cav. Bandino Panciatici Gran Priore
A di 20 Dicembre 1756

Segue:

Conti della Casa Auditoriale in numero di X

Resarcimenti

e

Lavori fatti

nella Casa Auditoriale

Solamente nel Piano Terreno, e Piano Nobile

Piano Terreno

Ingresso Nobile

Rifatta la porta grande su la piazza, per essere la vecchia tarlata, e rovinata.

Levate, e murate due porte nell'ingresso per sicurezza delle Camere, tendendosi la porta della strada aperta.

Fatto l'antiporto a forma di cancello con sua rosta di vetro di sopra, per poter tenere la porta di strada aperta, con essersi servito del cancello vecchio, che era a capo della scala, per fare lo sportello di mezzo.

Aperto una porticina segreta dietro a detto cancello, per entrare nelle stanze terrene.

Rifoderata la **porta grande di detto ingresso verso la chiostra**, per essere l'anima tutta sciupata, e fattovi il suo sportello di vetro, per tenere detta porta aperta, e rimpionbata la rosta di vetro.

Ingresso Piccolo

Rifatta la porta di detto ingresso, con la sua rosta di ferro, e di vetro **su la piazza, accanto alla Cancelleria**, per essere la **vecchia fradicia**.

Fatto l'antiporto a forma di cancello con sua rosta di vetro di sopra, **per potere tenere la porta di strada aperta verso la Cancelleria**. **Aperte due porte, che conducono nei quartieri delle camere terrene**, con essersi servito delle pietre, ferri, levati dalle due porte dell'ingresso nobile, che si sono murate, e fattovi gl'usciali.

Coperto il palco a mattone sciupato di detto ingresso piccolo con volterrana.

Camere terrene

Rifatti i mattonati a quattro camere terrene, per essere i vecchi tutti rotti con buche.

Fatto un vespaio in una di dette camere terrene, che risponde su la chiostra verso il Collegio Puteano, per levare l'umidità della stanza.

Rinpiccoliti due camini nei quartieri delle camere terrene, con

aver levato ad uno d'essi la cappa grande, che sporgeva in fuori.

Rifatti due usciali d'albero nelle due stanze terrene non finiti.

Rifatti i telai delle vetrate, e l'imposte con ferramenti a tutte le finestre nel pian terreno in numero di sei; 4 su la Piazza, una verso l'Orto del Navarretti, l'altra su la chiostra verso il Collegio Ferdinando, per essere i telai e imposte delle vecchie finestre fradice, e alcune mancanti di vetri, e **messosi il suo scalino a ciascuno di dette finestre.**

Ingrandita la ferrata verso l'Orto del Navarretti per dar luce alla stanza per essersi serviti dei ferramenti vecchi.

Imbiancate tutte le stanze terrene, con i fregi a basso, e alle finestre, e tinti color d'aria i palchi, che sono a mattoni scoperti.

Fondi

Ripuliti due sottoscale, con il suo mattonato per riporvi biada, et altro, che prima serviva per uso di stalla, e aperta una porticina in una di dette sottoscale.

Cucina nei mezzanini

Rifatto l'uscio a detta cucina per essere il vecchio tutto fradicio.

Rifatto un paravento con vetri all'uscio del Pozzo, che serve di luce alla scala segreta.

Scala Nobile

Ingrandita la finestra al ripiano, con avere fatta la vetrata, e rimpicciolite, e parapetto di ferro a detta finestra sdruccita con ferramenti vecchi, e accomodati l'uscetto d'una piccola dispensa, e fattovi il suo uschetto.

Rifatti tutti i cordoni alle scale per appoggio, non essendo i vecchi più servibili.

Imbianchite le dette scale.

Piano Nobile e

Andito

Coperto il palco di detto andito, che era a mattoni scoperti, con una piccola volterrana.

Rifatti li sportelli di vetro con sue imposte al **terrazzino di detto andito.**

Incastrata nella muraglia di detto andito, una tavola, con sue mensole sotto per sedere i servitori, non finita.

Imbiancato detto andito.

Camere del Piano Nobile

Camera di Segreteria, e Udienza
verso il Collegio Puteano
su l'Orto di S. Sisto

Rifatti i telai, e imposte della finestra di detta Segreteria, con **avere ingranditi la detta finestra per maggior luce.**

Aperto un caminetto in detta Segreteria.

Fatto gl'armadini d'albero dell'altezza del Lambn. intorno a detta Camera con i suoi sportelli, e toppe, per chiudere i fogli, scritture e filze dell'Ill.mo Sig.re Auditore.

Due bussole d'albero simili alle due porte di detta Segreteria.

Due tavolini, uno per l'Ill.mo Sig.re Auditore, l'altro per il Segretario.

Stoie per coprire il mattonato di detta Segreteria tutto sciupato.

Camera della Libreria attenente all'Ill.mo Sig.re Aud.re
su la Piazza

Rimpiombati i vetri delle due finestre, e fatte l'imposte.

Fatti tre usciali alle tre porte di detta, non finiti.

Stoia per coprire il mattonato di detta tutto sciupato.

Camera dei Quadri d'attenenza dell'Ill.mo Sig.re Aud.re
su la Piazza

Rimpiombata la vetrata e rifatte l'imposte.

Rimbiombati i due paraventi, che restano alle due porte di detta camera, e rifattovi i suoi usci, per essere i vecchi rotti, e tarlati. Stoia per coprire il mattonato di detta tutto sciupato.

Camera apparata di dammasco verde d'attenenza dell'Ill.mo
Sig.re Auditore per dormire
su l'Orto di S. Sisto

Rifatto gl'usci a due porte di detta Camera, per essere i vecchi affatto rotti e tarlati.

Riaperto l'uscetto che conduce nella scala segreta.

Rimpiombata solamente la vetrata della finestra di detta camera con essersi servito dell'imposte che vi erano.

Stoie per coprire il mattonato tutto sciupato.

Tutte le porte, telai, imposte di finestre, degl'ingressi, camere terrene, scale, e piano nobile, fattovi i suoi ferramenti, serrature, maniglie e tinti a olio.

[Segue l'elenco dei conti dei vari professionisti, riportata solo l'intestazione con la data senza riportare il testo che riporta gli stessi lavori già descritti].

Conto n° 1

A di 22 Luglio 1756

La Sacra ed Ill.ma Religione de Cav.ri di S. Stefano P. e M. deve dare al negozio di fondaco di S.re Giuliano Ant. Prini la valuta dell'apposto levò il Sig.re Alessandro Vamberti d'Ordine dell'Ill.mo Sig.re Cav.re del Convento, per servizio della Casa Auditoriale dal dì suddetto a tutto li 7 Dicembre 1760.

N. 9 5/6 Peluzzo di Puato fine verde per ricoprire la fune della scala.
4 1/2 bambagia fine tinta verde per far mappe per detta fune.

N. 20 Canapetta alta per due sacconi per servizio de servitori, cocchiere.

N. 6 catonina verde

N. 49 catonina turchese per [...] stoie nella suddetta Casa
[...]

Per il Cavaliere Commissario del Convento
Cav.re Aurelio degl'Azzi di suo ordine

Conto n° 2

Conto di Maestro Giovanni Ranieri Santi
Legnaiolo
di lavori fatti nella Casa Auditoriale

6 Luglio 1756

Conto di lavori fatti da me Gio Ranieri Santi Legnaiolo per servizio dell'Ill.mo Ordine dei Cav.ri di S. Stefano nella Casa Auditoriale a tutti il dì X novembre 1756 detto prima.

Per valore di una porta ad intrare in detta Casa Auditoriale che rimane cantonata alta B.a 9 larga B.a 3 1/2 che sono B.a 17 1/2 quadri per tutta di mio legname d'albero.

Per valore di un'altra porta simile all'ingresso nobile, simile di lavoro alla sopra, e legname di mio.

Per valore del rastrello fatto al centro per una delle porte verso la Cancelleria e tutto di mio legname alto B.a 7 e largo B.a 4 3/4 e fattoli li sporti doppi e la centina sopra scorniciata per i vetri, che sono B.a 33 quadri.

Per due paraventi fatti alle due porte a terreno a canto alla Cancelleria all'intratura della Casa alti B.a 4 1/2 e larghi B.a 2 1/3 perché sono B.a 10 2/3 quadri per ogni paravento che sono in tutto di mio legname.

Per valuta di due regoli di D.a 4 pa le stanze.

Per aver stuccato e [...] n° 9 travi alle stanze a terreno e lavorato due travicelli per un palco con avervi messo colla e gesso e fattura tutto.

Per aver aggiustato n° 8 palchetti, da finestra e messovi di mio una tavola [...]

Per aver fatto un uschetto alla stanza terrena che forma muro e rimane a canto il cancello dell'ingresso nobile [...].

Per aver **fatto le imposte a cinque finestre che rimangono verso la piazza del piano nobile** e sono B.a 3 $\frac{2}{3}$ alte B.a 2 $\frac{1}{4}$ larghe per ogni finestra, che tutte e cinque sono B.a 40 quadri [...].

Per valore di un uscio fatto alla camera verde alto B.a 3 $\frac{3}{4}$ largo B.a 2 $\frac{1}{6}$ [...].

Per valore di una altra porta fatta alla **camera rossa verso la piazza** alto B.a 4 $\frac{1}{6}$ e largo B.a 2 $\frac{1}{5}$ [...].

Per valore di un altro uscio fatto sul piano della scala nobile che forma a muro alto B.a 3 $\frac{1}{6}$ e largo B.a $\frac{1}{6}$ [...].

Per aver fatto un paravento a guisa di vetrata al piano della scala nobile alto B.a 4 $\frac{3}{4}$ e largo B.a 2 $\frac{1}{4}$ [...].

Per valore di un altro paravento simile alla porta del terrazzo dell'ingresso nobile altro B.a 4 $\frac{1}{4}$ largo B.a 2 $\frac{1}{4}$ [...].

Per aver fatto le centine per la volta del terreno verso la Cancelleria e fattura e chiodi.

Per aver fatto le bozze a dodici sportelli della libreria piccola [...].

Per aver fatto il rastrello all'entrata della porta verso la Cancelleria [...].

Per aver fatto due bussole alle stanze della libreria e messovi di mio tutto il legname [...].

Per aver fatto un paravento alla porta del terreno verso l'orto alto B.a 4 $\frac{2}{3}$ e largo B.a 3 [...].

Per valore di un tavolino [...].

Per valore **di due vetrate al secondo piano a due finestre verso l'orto** alte B.a 4 $\frac{1}{4}$ larghe B.a 1 $\frac{2}{3}$ [...].

Per valore di un **paravento alla stanza verso l'orto in faccia alla scala al secondo piano** fatto a guisa di bussola [...].

Per valore di un tavolino [...].

Per aver bandelato tre usci di noce al piano terreno e accomodati e [...] e stuccati a cera, 9 usci di noce che cinque sono a detto piano, e 4 al piano nobile.

Per aver accomodato due paraventi a casso di scale in faccia al rastrello nuovo che sono dipinti [...].

Per valore di un paravento alla porta del terrazzo del pozzo a capo alla scala [...].

Per valore di una entratina sopra il suddetto paravento [...].

Per aver bandelato due paraventi che uno alla porta della cucina e l'altro all'uscio in faccia all'andito e tiratovi la sua tela e messovi le pulette.

Per valore di quattro vetrate alle stanze terrene verso la piazza [...].

Per valore d'imposte fatte a cinque finestre delle stanze terrene [...].

Per valore d'un paravento alla finestra verso l'orto del Navarretti [...].

Conto n° 3

Conto di Gio Batta Vedani di Pisa per lavori fatti e robbe servite per la Casa Auditoriale della Sacra e Ill.ma Religione di S. Stefano.

19 Luglio 1756

La Sacra e Ill.ma Religione di S. Stefano deve denaro a Gio Batta Vedani di Pisa per lavori fatti, e robbe fornite per il Palazzo Auditoriale.

Principiando il dì 19 Luglio detto prima.

[...]

Conto n° 4

Conto di lavori fatti da me mro Antonio Fran.co Verdano principiati questo dì 3 Luglio 1756 a tutto il 20 Dicembre nella Casa Auditoriale. [...].

Per aver fatto una volta nuova a mandorla con l'inchiodature [...]

n° 3 grappe inginocchiate a coda di rondine per fermare la volta suddetta cioè per fermare il telaio della vetrata di detta. [...].

Conto n° 5

A dì 7 Dicembre 1756

Conto di lavori nuovi fatti da me Gio Batta Toscanelli Muratore per

l'Ill.ma Sacra Religione sulla Casa Auditoriale dal dì 3 Luglio 1756 a tutto il dì 7 Dicembre detto.

Fatto la volterrana all'andito della porta verso la Cancelleria.

Fatto i canali alle muraglie di detto andito per reggere il nuovo cancello, e messo a gesso i grapponi per reggere il detto cancello.

Sfatti, e rifatti i mattonati in detto andito, nell'ingresso nobile per causa che vi potessero girare tanto i cancelli che le porte nuove.

Disfatti i pavimenti delle quattro camere terrene, e fattovi detti pavimenti di nuovo, e in quella in faccia alla scala nobile, fattovi il suo vespaio che non vi era, e fattovi due caminetti alla francese.

Smurate n° 5 porte vecchie e apertone quattro nuove una in faccia all'altra, in dette camere, quali sono state imbiancate due volte, tinto i palchi delle medesime, e fattovi i fregi da capo, e da piedi alle porte e camini messosi lo stucco per farne il lambri[...].

Disfatta una finestra sulla stanza terrena ove è la volta, e fattovi un finestrone, intonacata una facciata di detta stanza, che era [...] arricchita e fattovi l'incastro per la porta.

Disfatto 5 scalini di mattone in dette camere alle finestre, e rimessi di pietra.

Imbiancato gli due ingressi, e tutte le scale con il suo fregio.

Disfatta una finestra piccola e fattovi un finestrone che risponde sul ripiano della scala nobile, e sfatta e rifatta la porticina alla dispensa.

Intonacato un pezzo di muro sulla stanza buia, e imbiancata, colorito il palco, e il simile al corridoio.

Fatta una volta volterrana all'ingresso del piano nobile.

Sfatta una finestra piccola, e rifattane altra grande sulla libreria segreta.

Stonacato, e rintonacato tutti i parapetti delle finestre, e tutto il muro per farvi il fregio da piede, con avergli dato da per tutto lo stucco in tutto il piano nobile.

Disfatto e rifatto un pezzo di mattonato nella **camera rossa**.

Disfatta, e rifatta una porticina nella camera verde.

Messa una porta di soglia scanalata per uso di armadio nella camera buia.

Sfatti due parapetti di muro troppo grosso, e rintonacati alle finestre del secondo piano.

Coloriti i palchi di dieci stanze nel secondo piano, e imbiancatele tutte, e fattovi i suoi fregi per tutto.

Disfatto il ciottolato di pietra, e rifatti due mattonati che uno in una stanza sotto la scala nobile, e l'altro nella stanza contigua, e fattovi in ambedue gl'usci di nuovo, e intonacatele, e imbiancate.

Disfatto il ciottolato, e rifatto il mattonato sull'andito contiguo a dette stanze.

Fatto i cassettoni nuovi intorno alla chiostra.

Intonacata parte della **stanza dell'olio**, e imbiancata, come anche il palco.

Sfatto, e rifatto tutto il focolare della cucina, con avervi rifatto sotto un armadio e fattovi i fornelli.

Per aver messo tutti i pezzi a gesso tanto sul piano nobile, che altrove, cioè grappe ai paramenti, e bussole, arpioni agl'usci, ferri per le tende, e portiere grappe per le stoie al di fuori delle finestre, e grappe per gli scaffali.

Fatta l'incannicciata alla stalla, e la tettoia sopra la porta della medesima, ove stanno i cavalli dell'Ill.mo Sig.re Aud.re.

[...]

Robe provviste da me Gio Batta Toscanelli per uso della suddetta Casa

per n° 1500 mezzane per le stanze terrene dette campigiane [...] per riquadratura delle suddette allo scarpellino.

per n° 1100 mezzane di Cucigliana [...].

per n° 700 mezzane di Cucigliana [...].

per arrotatura di n° 3300 mezzane.

[...]

per fasci 9 di canne per l'incannicciato alla predetta stalla [...].

per due mensoloni di legno per il tetto della suddetta stalla

per una trave di B.a 7 ½ di albero per la tettoria della predetta stalla

per n° 60 embricioni [...]

per n° 70 embricioni [...].

Conto n° 6

A di 10 Dicembre 1756

Conto di lavoro, e calcina che ò mandato io Lorenzo Gattai nel Palazzo dove abita l'Ill.mo S.re Auditore dal dì 15 Marzo al detto giorno.

N° **6400 mattoni.**

N° **100 pesi di calcina fra dolce e forte.**

Messo in opera da me la suddetta roba

Gio Batta Toscanelli

Conto n° 7

Conto, e nota di Matteo Cartoni Gessaio per gesso somministrato a Gio Batta Toscanelli muratore per servizio della Casa Auditoriale, e per fare l'incannicciato alla stalla.

[...]

Messo in opera da me la suddetta roba

Gio Batta Toscanelli

Conto n° 8

Conto di Giuseppe Fancelli Scarpellino di lavori fatti nella Casa Auditoriale dal dì primo Agosto a tutto il dì 11 Dicembre 1756.

Per fattura di due camini di pietra a centinare l'architravi vecchi i detti architravi sono di detto luogo di mia fattura a opere 3.

Per n° 4 stipiti lavorati e scanalati di pietra vecchia serviti a detti camini e lavorato il frontone opere una.

Per n° B.a 2 di pietra morta servita per fare il piano del camino nel

mezzanino terreno.

Per due scalini di B.a 3 messosi nelle stanze terrene che **uno nella stanza della volta** e l'altro nella stanza confinante al Collegio Puteano.

Per un frontone grande di cucina di pietra morta.

Per aver fatto n° 6 giornate a far buchi alla rosta della porta, buchi per l'alette delle finestre, buchi ai paraventi e impiombature degl'arpioni e aver lavorato diverse pietre vecchie.

Per una porta scanalata di soglie che serve per armadio alta B.a 4 e larga B.a 2 alla stanza buia.

Per una finestra di soglia nello studio piccolo alta B.a 3 e largha B.a 2.

Per due soglie che servono per scalino alle finestre piccole che si sale al 2° piano della scala nobile [...].

Gli stipiti di un finestrone che si è fatto sul ripiano della scala nobile [...].

Per due stipiti e una traversa nel mezzanino all'inferriato verso l'orto del Navarretti [...].

Due soglie murate alle stanze terrene sotto le porte [...].

Per due soglie servite ai camini delle stanze terrene [...].

Per due porte servite di soglia una alla stanza della Biada e l'altra alla dispensa [...].

B.a 4 di soglie al finestrino di cucina [...].

Giuseppe Fancelli

Conto n° 9

A di primo Dicembre 1756

Nota di lavori fatti da me Luigi Pochini nella Casa dell'Ill.mo Ordine abitata dall'Ill.mo Sig.re Auditore Stefano Bertolini.

[...]

Conto n° 10

Conto di lavori fatti

Da Giovanni Bardelli Doratore nella Casa Auditoriale dal di primo Agosto a tutto il di 11 Dicembre 1756.
[...]

S.M.I

Conto

**Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di
mesi di Marzo Aprile Maggio Giugno 1757**

Conti della Casa Auditoriale

Repartimento dell'annesso conti da darne debito

A spese della Casa Auditoriale

A mro Gio Batta Toscanelli Muratore S. 31.2.5 sono per saldo di un conto di lavori nuovi fatti per della Casa, e di aver **provvisto n° 4000 mezzane campigiane, quali devono servire per piantire una camera, e la sala del piano nobile, quali pavimenti sono in cattivissimo stato**, come distintamente per il conto al numero 1.
A mro Giuseppe Fancelli Scarpellino S. 4._10 sono per saldo di un conto di diverse pietre occorse infare un uschetto segreto, e due finestre sul ripiano della da mezzo scala nobile, et spese impiegate in mettere in piombo tutti i ferramenti occorsi agl'usci nuovi fatti tanto nel quartier nobile, che nel quartiere dei mezzanini come distintamente per il conto n° 2.

A mro Gio Ranieri Santi Legnaiolo S. 86.2. sono per saldo di un conto di diversi lavori nuovi fatti per detta Casa, cioè sedie di noce consaglia, usciali, et altro, come distintamente per il conto n° 3.

A mro Antonio Francesco Vedani Magnano S. 10.2. sono per saldo di un conto di diversi ferramenti occorsi agl'usciali nuovi fatti come sopra, come distintamente per il conto n° 4.

A Gio B.a Vedani Lanciaio A. 15.3.9 sono per saldo di un conto di diverse robbe somministrate per detta Casa, come distintamente per il conto n° 5.

A Gio Bardelli Doratore S. 11.1.16.8 sono per saldo di un conto di diverse tinture fatte non solo a tutti gl'usciali nuovi, che alli scaffali della libreria, come per il conto n° 6.

Conto n° 1

Conto di lavori fatti di nuovo da me Maestri Gio B.a Toscanelli Muratore, come distintamente si dice e si vede nel libretto dell'opere esistente in mano dell'Ill.mo Sig.re Cav.re Commissario del Convento.

Nel Palazzo dell'Ill.mo Sig.re Aud.re Stefano Bertolini

A di 14 Gennaio 1757

In levare la libreria di sala, stuccare tutti i buchi dei ferramenti, fare tutti i buchi in terra per gl'usciali. Levare la libreria piccola da un quartiere terreno, e stuccare tutti i buchi dei ferramenti, e accomodare le medesime nelle due stanze a terreno accanto il Collegio Puteano, e imbiancato tanto la sala del quartier nobile, che la stanza a terreno, ove era la libreria piccola [...].

In arrotare il terreno, e il pianerottolo del piano nobile, rimpicciolire l'uscio della camera buia, **e fare una finestrona in detta, che resta sul ripiano della di mezza (da/2) scala nobile [...]**.

Per valuta di n° 400 gesso servito in murare detto uscio, e finestra, e impiegato in serrare tutti i buchi delle librerie, e ingessare tutti i ferramenti di dette come sopra si dice.

Per aver fatto un finestrone grande sul ripiano della di mezza scala nobile murate le buche dei palchi, e reso il tutto pulito per rendere aria alla camera buia del quartier nobile [...].

Per aver provvisto da Gio B.a Buretti dalla Lastra a Sigli n° 4000 mezzane campigiane a S. 40 il migliaio quali devono servire per piantire la camera parata di rosso e la sala del piano nobile, quali pavimenti sono tutti in cattivissimo stato, come apparisce dalla ricevuta consegnata.

Conto n° 2

24 Marzo 1757 Pisa

Conto di soglie e giornate impiegate da me Giuseppe Fancelli Scarpellino nella Casa dell'Ill.mo Sig.re Auditore Stefano Bertolini
12 Febbraio
[...]

Conto n° 3

A di 24 Marzo 1757

Conto dell'Ill.ma Sacra Religione di lavori fatti in nella Casa Auditoriale da me maestro Gio Ranieri Santi Legnaiolo, il detto conto principia il di 22 Dicembre 1756 a tutto il suddetto giorno.
[...].

Conto n° 4

16 Dicembre 1756

La Sacra et Ill.ma Religione di S. Stefano deve dare a Ant.o Fran.co Vedani per lavori fatti alla Casa Auditoriale.
[...]

Conto n° 5

2 Gennaio 1757

La Sacra e Ill.ma Religione di S. Stefano deve dare a Gio Batta Vedani di Pisa per lavori e robbe servite al Palazzo Auditoriale [...].

Conto n° 6

27 Marzo 1757 Pisa

Conto de lavori fatti da me Giovanni Bardelli Doratore nella Casa dell'Ill.mo Sig.re Auditore Stefano Bertolini dal di 15 Gennaio a tutto il suddetto giorno [...].

S.M.I
Conto

**Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di
mesi di Luglio Agosto Settembre Ottobre 1757**

Ill.mi SS.ri

Il parer nostro sarebbe di fare stanziamento pagabile agl'infrascritti per le cause che appo. si dicono, e rimettendoci sempre alle SS.rie VV. Ill.me le facciamo devotissima reverenza.
[...]

A spese della Casa Auditoriale

A mro Gio Ranieri Santi Legnaiolo S. 6.4 per l'aver fatto un telaio e imposte alla finestra del secondo piano della scala grande [...] come per il conto n° 5.

A mro Antonio Fran.co Vedani Magnano S. 1._.13.4 per i ferramenti necessari serviti per il suddetto lavoro come per il conto n° 6.

A Gio Batta Vedani Lanciaio S. 2.1.17.4 per vetri messi in detto lavoro come per il conto n° 7.

Conto n° 5

A di 27 Luglio 1757

Conto di lavori fatti per la Ill.ma e Sacra Religione per i Palazzi conventuali e in chiesa da me maestro Gio Ranieri Santi Legnaiolo e detto conto principia il di 6 Aprile 1757 a tutto il suddetto giorno.
[...]

S.M.I
Conto

**Della SS.ma e Sacra Religione di S.to Stefano Papa M.re di
mesi di Novembre Dicembre Gennaio Febbraio 1757 e 58**

Ill.mi SS.ri

Il parer nostro sarebbe che si potrebbe fare stanziamento pagabile agl'infrascritti per le cause che appo. si dicono, con darne debito agl'appiè conti, e con rimetterci sempre alle SS.rie VV. Ill.me le

facciamo devotissima reverenza.

[...]

A spese della Casa Auditoriale

Al Sig.re Cav.re Commissario Ugo degl'Azzi S. 1.16.8 per gabella delle belli di sommaco gialle per il nuovo sofà per detta Casa, come per la nota n° 1.

A Gio Batta Toscanelli Muratore S. 72.5.7. per diversi mattonati fatti di nuovo al primo piano di detta Casa, come per il conto n° 5.

A Gio Ranieri Santi Legnaiolo S. 2._16 per diversi lavori fatti in detta Casa come per il conto n° 6.

A Gio Batta Vedani Lanciaio S. 1.19.8 per diverse lastre di vetro rimesse a paraventi di detta Casa come per il conto n° 8.

A Gio Bardelli Doratore S. 9.2.10 per aver tinto tutti gli armadi della libreria, colore di noce, a olio, e le due bussole grandi della stanza di detta libreria et altro come per il conto n° 9.

Conto n° 5

A di 25 Novembre 1757

Conto di lavori nuovi fatti da mro Gio Batta Toscanelli nelle Casa Auditoriale, d'ordine dell'Ill.mo Sig.re Cav.re Commissario del Convento.

per braccia 461 **mattonato nuovo fatto di mezzane campigiane in quattro stanze del primo piano** di detta Casa [...]

per braccia 195:16 **mattonato nuovo di mezzane di Cucigliana in numero tre stanze del suddetto piano** [...]

per disfattura di braccia 656:16 mattonati vecchi delle suddette stanze e messo nelle cantine i mattoni vecchi de suddetti mattonati

per aver disfatto lo scempiato in più luoghi per mettervi alcune tavole, dove i travicelli biandivano per maggior sicurezza dei mattonati, e rimessi in buona forma i detti scempiati

[...]

per aver ritinto tutto un palco della stanza terrena ove è il caminetto, ritoccato in più luoghi gl'altri palchi ove sono messe le suddette tavole per rinforzo dei pavimenti.

Ill.mi SS.ri

Il parer nostro sarebbe, che si potrebbe fare stanziamento pagabile agl'infrascritti per le cause che appo. si dicono, con darne debito agl'appiè conti, e con rimetterci sempre alle SS.rie VV. Ill.me le facciamo devotissima reverenza.

[...]

A spese della Casa Auditoriale

Al Sig.re Cav.re Commissario Ugo degl'Azzi S. 2.1._._ per suo rimborso in aver provvisto n° 25 crino mancato per riempire il canapè fatto per la Casa Auditoriale, come per la nota n° 1.

A Egidio Spadaccini S. 6.3._. per saldo di un conto di fattura, e spese occorse in ricopre il Canopè suddettp, come per il conto n°8.

[...]

•Oggetto: **Inventario della Casa Auditorale, Cancelleria e Palazzo di residenza del Tribunale**

Data: 1770

Collocazione: f. 2651, **Inventari dei quartieri del convento, palazzi, casa auditorale, cancelleria e scrittoio, con repertorio, 1770-78**

Repertorio del presente Libro. Inventario dei quartieri fatto l'anno 1770.

P. 56-60

Casa Auditoriale

[Vedi nuovo inventario apparte in mano dell'Ill.mo Sig. Cav. Aud. Cafanti opera dell'ordine].

All'ingressi di detta Casa rispondente su la Piazza due porte

d'albero tinte gialle, con i suoi ferramenti, paletto di ferro, con toppa e chiave maniglie d'ottone per picchiare, rostra di ferro sopra d'esse, e sua vetrata che **una per l'ingresso nobile e l'altra per la servitù**, e a questa vi è una toppa doppia, con chiave.

Una bussola interna a ciascheduna di dette due porte [...].

Un lampione a capo della **scala pendente dalla volta dell'ingresso nobile**.

Una terza porta rispondente nella chiostra con sue imposte [...] e rostra simile, con grata di ferro sopra d'essa.

Stanze terrene

Prima Stanza contigua al Collegio Puteano

Una porta e due imposte con ferramenti [...]

Una finestra [...]

Seconda Stanza contigua alla suddetta

Una porta [...]

Al camino vi è il suo paracamino di tela con cornice.

Una finestra [...] rispondente su la Piazza.

Terza Stanza rispondente su la Piazza

Un uschetto a comparire [...]

Una finestra [...]

Quarta Stanza contigua alla suddetta, rispondente su la Piazza

Una porta [...]

Una finestra [...]

Altra porta di riuscita [...]

Al camino vi è il suo paracamino di tela dipinto.

[...]

Quinta Stanza verso l'orto del Sig.re Schipizzi

Una porta [...]

Una finestra rispondente su la Piazza [...]

Magazzini sotto la scala nobile

Tre usci con sue imposte [...].

Un uscio alla metà della scala, che conduce in cantina [...]

Pozzo di detta Casa

[...]

Una doccia di latta che ascende dal tetto della cucina.

[...]

Magazzini sotto la scala della cucina

Due porte [...]

Altre due porte, nell'ingresso di dette [...]

Scale nobili

I suoi cordini foderati di panno verde, con sue nappe di bambagia doppie e occhietti di ferro.

Un vetratone grande.

Dispensa

Un uscio a comparire di un pezzo tinto bianco [...]

Mezzanino sull'andito

Un uscio a scomparire d'albero tinto bianco [...]

Due finestrine [...]

Una sosta alla metà di detto mezzanino, che conduce in una stanza [...] con **sua scaletta di legno da scendere**.

[...]

Un uscio con sue imposte, ferramenti, **rispondente al terrazzino del pozzo [...]**

Cucina

[...]
Un uscio [...]
Tre vetrate, con sue imposte alla francese.

Stanza contigua alla Cucina.
Due finestre [...]
Una porta [...]

Piano nobile

Un lampioncino fisso al muro a caposcala con suoi vetri.

Ricetto
Un paravento con sportelli alla francese, vetri, e suo terrazzino di ferro rispondente su la chiosta.
Un paravento d'albero [...] che conduce alla

Segreteria
Una porta [...]
Una vetrata [...] rispondente su la chiosta.
Al camino vi è il suo paracamino di tela dipinta, con suo focolare [...]
La detta Segreteria è circondata da armadi fissi nel muro [...]

Sala
[...]
Quattro porte [...]
Due finestre rispondente su la Piazza del Convento, con sue imposte, ferramenti, paletto di ferro, e sue vetrate, e a d'una di queste vi è una gradinata a due scalini d'albero, tinti scuri.
[...]
Un campanello sopra la porta dell'ingresso che gira tutto il piano nobile.

Camera avanti la Stanza d'Udienza

Una finestra rispondente su la Piazza [...]
Due usci [...] che uno entra nella camera d'Udienza, e l'altra un camera buia [...]

Camera d'Udienza
Due finestre rispondenti su la Piazza [...]
Al camino vi è il suo paracamino, suo focolare [...]
Un paravento d'albero [...] che conduce nella camera

Camera contigua
Una porta [...]
Una finestra [...]
Due porte, che una rispondente su la scala segreta [...], ed altra d'albero bianco a guisa di paravento, che conduce in uno stanzino per comodo.
[...]
Una porta [...] che conduce nella

Camera buia
[...]
Una vetrata grande, con suoi vetri senza imposte, che prende luce dalla scala.
[...]
Un uschetto a comparire con toppa e chiave, che conduce sull'andito.
[...]

Al riposo della scala, che conduce al

Secondo Piano

[...]
Un paravento con suoi vetri e suo terrazzino di ferro.
Le funi di dette scale foderate di panno verde.
Una porta [...]

Una finestra [...]

Una vetratina piccola con vetri.

Saletta

Una porta [...]

Una finestra che corrisponde su la Piazza [...]

Camera verso il Collegio Puteano

Una finestra [...] che corrisponde su la Piazza.

[...]

Seconda camera

[...]

Una finestra [...]

Al camino vi è il suo paracamino.

[...]

Una porta, che conduce sull'ingresso [...]

Prima camera verso la Cancelleria

Una finestra [...]

Al camino vi è il suo paracamino con focolare [...]

Un uscio a comparire, che conduce in una camera buia.

[...]

Seconda camera

[...]

Una finestra [...]

[...]

Un paravento d'albero con sua cricchetta, e chiavistello, che conduce in un gabinetto contiguo rispondente su le scale segrete.

Gabinetto contiguo

Una finestra [...]

Una porta rispondente alla scala, che conduce alle soffitte, con sue imposte, ferramenti e saliscendo.

Una finestra, che da luce alla scala suddetta [...]

Guardaroba

Una finestra [...]

Due usci [...]

[...]

Due pezzi di mantino cremini [...]; che il tutto servì per la finestra della Real Padrona intervenuta in detta Casa per il Capitolo Generale del 1767.

Due tende [...] per le due finestre della Piazza conventuale, che servirono per tale occasione.

Soffitta

Diversi usci, con sue imposte, ferramenti, toppe e chiavi.

Scale segrete

Alle scale segrete vi sono le sue funi per reggersi.

Al piano di dette scale vi è una finestra, che da luce a dette con sue imposte con vetri e terrazzino di ferro.

Due paraventi d'albero dipinti, che uno in fondo a dette scale, ed uno che conduce all'uscio della chiosta [...].

Il di contro inventario non è più vero avendo variata la detta Casa Auditoriale in stanza per l'archivio della Cancelleria e Scrittoio, e lì ha trasportata tutta la di contro mobilia per che si trova notata nel descritto inventario, nella nuova Casa Auditoriale in via del Monte di Pietà, come si vede da altro inventario fatto nelli anno 1774.

P. 61-65

Palazzo di Residenza del Tribunale

(una porta di ingresso sotto il terrazzino; quattro vetrare che guardano su la piazza, che una murata; una finestra ferrata che guarda verso l'orto; un busto di marmo con sua base di Cosimo III; una porta che conduce alla stanza del torchio; un uscio sotto il sottoscala per tenervi la brace)

Archivio Terreno

(un uscio e una finestra)

Prima scala

Cancelleria

Ricetto

Una porta; due finestre)

Stanza dei Ministri di Cancelleria

(una finestra che guarda su la piazza; una porta; altra porta)

Stanza contigua

(due finestre)

Stanza dell'Udienza dell'Ill.mo Consiglio

Stanza del Primo Ministro

(una porta; una finestra; una porta rispondente alla stanza d'Udienza; una porta a comparire in detta stanza)

Stanza Contigua alla di contro del Sig.re Vice Cancelliere

(Un terrazzino)

Archivio

(una cancello di ferro; due finestre)

Scala che conduce allo Scrittoio

(una porta all'ingresso di detta scala rispondente nel ricetto della

Cancelleria; una porta alla metà di detta scala che conduce nello stanzino)

Al Capo scala

(un usciale)

Stanze al Ripiano della Scala dove esistono Scritture d'Azzienda

(una porta; 5 finestre; sono due stanze)

Scrittoio

(una porta al ripiano della scala; quattro finestre, che due corrispondenti su la piazza, e due corrispondenti nell'orto Schipizzi)

Stanza buia

(un uscio e una finestrina)

Stanza del Sig.re Scrivano Generale

(una finestra)

Prima stanza del Sig.re cav.re Soprintendente

(un usciale, due finestre)

Seconda stanza

(un usciale, una finestra)

•Oggetto: **Inventario del palazzo conventuale, palazzotti, cancelleria, opera, commissariato e casa auditorale, fatto dall'Operaio e Commissario Catanti**

Data: **1778**

Collocazione: **f. 2652, Inventari dei quartieri del convento, palazzi, casa auditorale, cancelleria e scrittoio, con repertorio, 1770-78**

Inventario de Mobili esistenti nel Palazzo Conventuale, Palazzotti, Cancelleria, Opera, Commissariato, e Casa Auditoriale.

Nuovamente fatto, e ridotto in questo presente Anno 1778 dal Cav.re Antonio Catanti Operaio, e Commissario dell'Ill.mo Ordine, il tutto in conformità del nuovo Regolamento Carovanistico, a a seconda del Motuproprio di S.A.R. del dì 20 Agosto dell'Anno 1778.

P. 60

**Opera
e
Quartiere Annesso**

Una Porta indipendente sulla Piazza con suoi ferramenti, serrature e campanelle di bronzo.

Una piccola porta nel muro a comparire, che dà ingresso dal corridoio alle stanze contigue.

Un Cancellio di legno con una toppa, chiave, e ferramenti che dà ingresso alle scale interne della Cancelleria, o Scrittoio

Una Porta grande con suoi serramenti, e usciole di vetro, che dà ingresso a un piccolo Chiostrino.

Una Porta con suoi serramenti, toppa, e chiave, o suo paravento, o suo usciole, che dà ingresso alle due Stanze dell'Ufficio dell'Opera, e Commissariato.

Prima stanza

[...]

Seconda Stanza

Una Porta con suoi ferramenti, e maniglie d'ottone.

Un usciole con sua chiave, e cricchetta d'ottone.

[...]

Un camino con suo telaio dipinto

[...]

Quartiere contiguo sotto l'Archivio della Cancelleria

1 Una porta rispondente sulla Piazza con una toppa, chiave, ferramenti, e campanelle di ferro.

2 Due Porte dell'ingresso con suoi ferramenti, e due paraventi sodi con cricchetto d'ottone.

3 Due paraventi di tela, che uno conduce alla Chiostra e uno alla scala.

4 Due porte nella Chiostra, che portano nei Magazzini Sotterranei con toppa e chiave.

5 Quattro quadri grandi con cornice gialla rappresentanti senatori Fiorentini. Laceri e sfondata in molti loghi la tela

6 Al primo piano vi sono le due porte con suoi ferramenti, toppe, chiavi, vetrate e impostine.

7 Una secchia di rame al pozzo con suo ferro, carriola, e Canape.

A.1.5. Documenti 1809

•Oggetto: **Richiesta del Vice Cancelliere Dal Borgo di non traslocare l'archivio dell'Ordine**

Data: **13/06/1779**

Collocazione: **f. 884, Lettere, 18/04/1806-13/06/1809**

P. 262

Al Si.r Prefetto Del Dipartimento del Mediterraneo

F. Dal Borgo Vice Cancelliere del soppresso Ordine di S. Stefano

Pisa **13 Giugno 1809**

Signore

In occasione del passaggio da questa città di S.A. Re e R. la Gran Duchessa di Toscana il Ministero del soppresso Ordine di San Stefano si è creduto in dovere di umiliargli una memoria colla quale vien dimostrata **l'importanza di non assoggettare ai possibili inconvenienti di un traslocamento li archivi di detto Istituto** i quali per le circostanze rilevate nella menzionata petizione non

possono riguardarsi come di sola pertinenza e interesse de Demani subentrati nelle ragioni dell'Ordine.

Nella lusinga che Voi, o Signore, avreste accompagnata la prelodata I.A.S rea già preparata l'acclusa copia di tal memoria per esservi pur presentata, e raccomandata alla valevole vostra assistenza; ma poiché tal lusinga è rimasta delusa non manco al dovere di rimettervela pregandovi in nome di tutti interessati formanti un buon numero delle più distinte famiglie toscane, a voler prendere un favorevole omteresse al buon esito della medesima conforme sembrano necessitare i fondamenti ai quali è appoggiata la nostra rispettosa domanda.

[...]

•Oggetto: Inventario della Casa Auditorale, della Cancelleria, Scrittoio e Archivio

Data: **dopo 1809**

Collocazione: **f. 2658, Inventario della chiesa conventuale, della canonica, della casa auditorale, della cancelleria, scrittoio e archivio, del Collegio Puteano, dei Palazzotti detti dell'Oriolo, del Palazzo conventuale, dell'ufficio della Ricetta di Firenze (1806) e di chiese varie Manca la data ma risale sicuramente al periodo dopo la prima soppressione dell'Ordine, XIX s.)**

P. 90-102

Palazzo di residenza dell'Ill.mo Consiglio, ed in cui sono la Cancelleria, lo Scrittoio, e suoi Archivi

Elenco degli arredi contenuti in ogni stanza, divisi in:

-terreno

-primo piano

-secondo piano

[Mobili e affissi della Cancelleria]

-Sala d'Udienza dell'Ill.mo Consiglio,

-Stanza del Primo Ministro, con “37. Una porta d'ingresso dalla parte delle scale foderata di ferro con toppe”

-Stanza contigua con “sue vetrate ed imposte al terrazzo”

-Stanza ad uso di archivio segreto, con “56. Un cancello di ferro con toppa e chiave, e sua rostra sopra simile”

-Stanza dei SS. Ministri, con “63. Usciale con vetri, imposte, e persiane, con suo ferro e portiera verde al terrazzo”

-Archivio generale composto di tre stanze grandi, con “76. Cinque porte, che quattro con toppe, chiavi e maniglie d'ottone, ed una con paletti interni che mette ad un ripiano dell'altre scale”, “79. Sue vetrate ed imposte a cinque finestre”

-Stanza annessa, “92. Un uschetto a comparire con toppa e chiave e campanette corrispondente al predetto ripiano della scala”

-Stanza del Vicecancelliere, con “106. Un uschetto a comparire con toppa e chiave che mette in altre piccole stanze contigue” (due finestre)

-Prima stanza (una finestra)

-Seconda stanza (una finestra)

-Terza ed ultima stanza che prende luce dalle scale

-tornando nella prima stanza, o Sala d'ingresso vi è “125. Una porta con toppa e chiave corrispondente al pianerottolo per cui si va alla stanza del primo ministro, ed alle scale dello scrittoio”

[Secondo piano – Scrittoio e Archivio]

-stanzino situato a mano destra alla metà delle scale, con “137. Un uschetto a comparire con toppa e chiave che mette al Luogo Comune, ove vi è la sua vetratina alla piccola finestra”, “138. Due campanelli di bronzo sopra la porta che mette nello:

-Scittoio o Stanza dei SS. Ministri” (due finestre grandi)

[Mobili e affissi dello Scrittoio]

con “165. Due usci per andare nelle soffitte”

-Residenza del Sig.re Cav.re Soprintendete*

-*Prima stanza

-*Seconda stanza

- *Archivietto particolare del S.re Cav.re Soprintendente
- Ingresso per andare alle stanze delle cassa ed a quelle dell'archivio grande (due finestre)
- Stanza del Cassiere (due finestre)
- Altra stanza forte (una finestra)
- Archivio*
- *Prima stanza (una finestra)
- *Seconda stanza (due finestre + 1 piccola)
- *Terza stanza
- *Quarta e Quinta stanza (due finestre)
- *Sesta stanza (una finestra)
- *Settima stanza (una finestra), con "242. Un uschetto a comparire, con toppa e chiave paletto che mette alle soffitte ove", "243. Cinque porte a diverse stanzette delle soffitte", "246. Una porta con toppa, chiave e chiavistello che mette fuori dello scrittoio, e dell'archivio dalla parte delle scale, per le quali si scende all'ufficio dell'Opera, e Commissariato, e Quartiere annesso", "248. Tre usciali con vetri ai terrazzini fu i tre ripiani delle dette scale", "249. Un uschetto a comparire con toppa e chiave, che mette a uno stanzino, ove", "251. Un cancello sodo di legno con ferramenti, toppa e chiave, e sua rostra sopra i vetri, in fondo a dette scale, corrispondente nel Corridore dell'Opera".

P.103-104

Ufficio dell'Opera e Commissariato

- "1. Una porta d'ingresso corrispondente sulla piazza [...]"
- "2. Altra porta nel corridore in faccia alla suddetta [...] che mette in una piccola chiostra"
- "3. Un uschetto a comparire con toppa e chiave che mette, che mette ad un Luogo Comune, ove"
- "5. Una porta di noce [...] che mette nelle stanze di detto Ufficio"
- Prima stanza
- Seconda stanza di residenza del S.r Cav.re Operaio (una porta e una

finestra)

P. 105-106

Quartiere annesso all'Ufficio dell'Opera

- "1. Una porta di Ingresso corrispondente sulla piazza [...]"
- Stanze ad uso di mezzanini (quattro usci, sette finestre)
- Stanze al piano terreno (dodici usci): "10. Un uscio scesa la scala per andare in cantina con paletto", "11. Uno detto piccolo al pollaio", "11. Uno detto con braccio di ferro e toppa che mette fuori del quartiere dalla parte dell'Ufficio dell'Opera", "14. Sue vetrare con imposte a quattro finestre, che a quella più piccola di cucina vi sono anche gli sportelli con rete di fil di ferro", "15. Sue vetratine con imposte alle due piccole finestre della stanza de bucati e del Luogo Comune".

P. 81

Casa Auditoriale

La casa auditoriale è quella in via Ulisse Dini, dove si trasferì l'auditore, infatti si parla del "portone di rimessa che mette fuori dirimpetto al campanile della Chiesa".

A.1.6. Documenti 1850-57

•Oggetto: **Richiesta di trasferire l'archivio della segreteria auditoriale presso l'archivio dell'Ordine e proposta di un suo riordinamento**

Data: **12/06/1848 e 15/05/1857**

Collocazione: **f. 984, Lettere degli Auditori B. Dal Borgo G.B. Alberti, 1846-57**

34

Ill.mi Sig.ri Gran Croci componenti il Consiglio del Sacro e Militare Ordine di S. Stefano P. e M.

Mentre S.A. Serenissima il Gran Maestro concedè per motivi di salute la facoltà di attenermi dalla trattazione degli affari, ordinava che gli affari stessi spediti da codesto Consiglio venissero rimessi alla Segreteria Auditoriale, perché ne rimanesse in tal guisa intero e continuato l'Archivio.

Persistendo il motivo del mio allontanamento dagli affari, ho meco stesso considerato, che tornerebbe più comodo, e [...] più regolare, che la **Segreteria Auditoriale, stata fin qui nella mia Casa di abitazione fosse trasferita provvisoriamente nelle stanze, che sono state assegnate in codesta Cancelleria dell'Ordine.**

A tale effetto mi rivolgo alle SS. LL. Ill.me perché vogliano dare disposizioni occorrenti per portare ad esecuzione un tal progetto, ordinando che **l'Archivio Auditoriale sia ridotto nelle stanze medesime [...].**

Con questo trasporto d'Archivio nella Cancelleria parmi di vedere anche un sistema più regolare e comodo per le SS.rie LL. Ill.me in ciò che può occorrere di riscontri sull'esame e ispezione dei registri auditoriali.

Intanto mi pregio d'essere con sentimento dalla più distinta stima, e ossequioso rispetto.

Delle SS. LL. Ill.me

Pisa dalla Segreteria Auditoriale
dell'I. Ordinedi S. Stefano P. e M.
12 Giugno 1848

Dev.o e Obbli.mo Servitore
Cav. Aud.re Baccio Dal Borgo

182

Auditore
dell'I. e R. G. M.
dell'Ordine
di S. Stefano P. e M.

Ill.mo Signore

D'ordine Superiore trasmetto per di lei mezzo all'Onorevole Consiglio nostro, un **progetto di riordinamento di questo Archivio** fatto dal Soprintendente generale agli Archivi del Granducato Cav. Francesco Bonaini.

E mentre io la prego a voler sottoporre alla deliberazione del lodato Consiglio il progetto medesimo, passo a ripetermi con distinto ossequio.

Di V.S. Ill.ma
Li 15 Maggio 1857

Dev.mo Obbli.mo Servitore
GB Alberti

•Oggetto: **Deliberazioni del Consiglio dell'Ordine su lavori al muro postico del Palazzo del Consiglio e altri lavori necessari riscontrati in seguito**

Data: **04/04/1843-07/11/1845**

Collocazione: **f. 827, Partiti del Consiglio, segnato K, 28/03/1843-30/12/1845**

P. 13

A di 4 Aprile 1843

Gli Ill.mi SS.ri Cavalieri Gran Croci componenti il Consiglio
dell'Ordine [...]
Deliberarono

[...]

12_Che sentito il rapporto del Sig. Cavaliere Soprintendente in data del giorno decorso col quale rende conto al Consiglio delle **Pretenzioni state affacciate dal rappresentante i fratelli Schippisi proprietari dell'orto che resta a confine col Palazzo di residenza della nostra Cancelleria** per la indennità che essi

esigono nella circostanza che debbonsi eseguire dall'Ordine alcuni **lavori di restauro al muro postico del Palazzo medesimo** stante l'essere a tale muro appoggiate alcune spagliere di aranci e limoni; s'intenda incaricato il Sig. Cav. Vice Cancelliere di prendere in esame se vi fu o no titolo legale alla reclamata indennità, e di emettere in tale proposito il di lui parere per potere quindi il Consiglio deliberare in tale affare quello che sarà creduto opportuno; E tutto.

P. 259-260

A di 25 Giugno 1844

Gli Ill.mi SS.ri Cavalieri Gran Croci componenti il Consiglio dell'Ordine [...]

Deliberarono

[...]

7_Che s'intenda approvato il Rapporto del Sig. Cav. Vice Cancelliere in data degli 8 Giugno andante circa quello che venisse al Consiglio riferito dal Sig. Cav. Soprintendente fino de 3 Aprile anno decorso in proposito alle pretenzioni state affacciate dal rappresentante i fratelli Schippisi proprietari dell'orto che resta a confine col Palazzo di nostra residenza per la indennità da essi domandata nel caso che dall'Ordine fossero eseguiti quei **lavori di restauro occorrenti al muro postico del Palazzo medesimo**, ove esistono appoggiate alcune loro spagliere di aranci e limoni. Ed in conformità del Rapporto predetto, **s'intenda commesso allo stesso Sig. Cav. Soprintendente di sospendere momentaneamente gli enunciati lavori** a fine di attendere che possa maturarsi il Progetto che il rammentato Sig. Cav. Vice Cancelliere ci ha referito andare ventilandosi da una Società anonima, di costruire cioè nell'orto anzi detto un Teatro, il che verificandosi sparirebbe qualsivoglia titolo per l'indennità delle spalliere di cui sopra le quali verrebbero necessariamente ad essere remosse. Incaricando frattanto il suddetto Sig. Cav. Soprintendente di stare in giorno di quello che sia per avvenire relativamente a tale Progetto onde in tempo opportuno

potere esso iniziare le convenienti trattative con i rappresentanti la indicata Società anonima all'oggetto di ottenere da essa la cessione all'Ordine di quella piccola porzione dell'indicato orto (dopo che ne sia diventata proprietaria) che resta a contatto della **Fabbrica ove risiede la Cancelleria**, e dal contiguo orto attenente alla Prioria di S. Sisto, e così per quel tratto esistente fino alla Via della Carità, e che non dovrebbe far parte della nuova strada da aprirsi secondo l'indicato progetto onde mettere in diretta comunicazione la detta via coll'altra di S. Frediano, e ciò nella veduta di evitare quel danno cui forse potrebbe andare soggetto lo stabile dell'Ordine qualora la detta porzione di terreno, che diviene inutile per la nuova Società, venisse da altri acquistata per fabbricarsi; dovendo poi il detto Sig. Cav. Soprintendente rendere conto dei risultati delle predette trattative al Consiglio affinché ne possa all'uopo essere provocata la Sovrana Soluzione.

E nel caso in cui il Progetto del quale trattasi venisse abbandonato, e sparisse in tale guisa ogni apparenza di probabile esecuzione, s'intende incaricato il più volte rammentato Sig. Cav. Soprintendente di riassumere con il fratelli Schippisi, o chi per essi le opportune trattative dirette a conseguire ogni possibile diminuzione sulla somma da essi richiesta [...] e ritenuto infine che anche dei risultati di tali trattative debbe essere reso conto dallo stesso Sig. Cav. Soprintendente al Consiglio ad oggetto di deliberare quello che sarà veduto opportuno in tale proposito; E tutto.

P. 417

A di 8 Luglio 1845

Gli Ill.mi SS.ri Cavalieri Gran Croci componenti il Consiglio dell'Ordine [...]

Deliberarono

[...]

Sentito il Sig. Cav. Soprintendente ed Operaio

5_Che per vedere e referire al Consiglio quello che si dovrà

rappresentare a S.A.I.R. Gran Maestro circa il **rapporto del Sig. Cav. Soprintendente, ed operajo in data de 7 Luglio stante col quale accompagna al Consiglio una Perizia dell'architetto Florido Galli riguardante i lavori di restauro occorrenti alla Fabbrica di residenza della Cancelleria dell'Ordine per l'oggetto che sia provata la debita autorizzazione di eseguirli** mediante la spesa colla detta Perizia presagita; s'intendono eletti in Commissari i SS.ri Cavalieri.

Gran Tesoriere Sassetti

P. 420

A di 15 Luglio 1845

Gli Ill.mi SS.ri Cavalieri Gran Croci componenti il Consiglio dell'Ordine [...]
Deliberarono

[...]

Sentito il Sig. Cav. Soprintendente ed Operajo

3_Che s'intende approvata la Relazione dei Cavalieri Commissari Gran Tesoriere Sassetti, e Gran Priore Vincenti, e per questo ultimo attende firmata dal Sig.re Cav.re Gran Cancelliere Bertacchi, circa il rapporto del Sig. Cav. Soprintendente in data de 7 Luglio stante, col quale accompagna al Consiglio una Perizia dell'architetto Florido Galli riguardante i lavori di restauro occorrenti alla Fabbrica di residenza della Cancelleria dell'Ordine, per oggetto che sia provocata la debita autorizzazione di eseguirli mediante la spesa in detta Perizia presagita;
Ed in conformità della relazione suddetta se ne faccia negozio al S.A.I. e R. Gran Maestro.

P. 435

A di 12 Agosto 1845

Gli Ill.mi SS.ri Cavalieri Gran Croci componenti il Consiglio dell'Ordine [...]

Deliberarono

[...]

8_Che in virtù della Sovrana Magistrale Risoluzione contenuta nella lettera dell'I.e e R.e Segreteria di Stato degli 8 Agosto corrente partecipata al Consiglio un Auditorale degli 11 dello stesso mese, e relativa alla proposizione dei lavori occorrenti al Palazzo della Cancelleria del nostro I.e Ordine, **s'intenda ordinato che in precedenza alla esecuzione di tali lavori debba commettersene l'esame all'architetto Alessandro Gherardesca, sia quanto alla necessità dei medesimi, sia quanto al modo di portarli ad effetto, eseguendoli quando il presunto architetto convenga in ciò che è stato proposto dal perito Florido Galli**, dovendosi quando ciò non avvenga nuovamente render conto di un tale affare. E la Cancelleria ne dia la opportuna partecipazione, ed il Sig. Cav. Soprintendente ed operajo faccia quello che può spettargli in tale affare; E tutto.

P. 442

A di 26 Agosto 1845

Gli Ill.mi SS.ri Cavalieri Gran Croci componenti il Consiglio dell'Ordine [...]
Deliberarono

[...]

8_Che sentito il **Rapporto dell'architetto Alessandro Gherardesca** in data di questo giorno, col quale in sfogo dell'incarico affidatogli colla Sovrana Risoluzione degli 8 Agosto cadente riferisce al Consiglio di avere riconosciuta dietro gli opportuni esami e verificazioni la **necessità assoluta dei lavori tutti proposti dall'ingegnere Florido Galli** per eseguirsi al Palazzo di residenza del Consiglio, e della Cancelleria dell'Ordine, e **solo di avere riscontrato in quel Progetto una laguna nell'ordine da osservarsi nei lavori in discorso**, quale perciò viene da esso tracciato nel citato suo Rapporto.

S'intenda commesso alla Cancelleria di rimettere copia conforme del rapporto medesimo, e della presente Deliberazione al Sig.re Cav. re Auditore Magistrale; e s'intenda altresì commesso al Sig. Cav. Soprintendente di far porre mano alla esecuzione dei lavori predetti coll'ordine indicato dall'architetto Gherardesca.

E tutto.

P. 471

A di 21 Ottobre 1845

Gli Ill.mi SS.ri Cavalieri Gran Croci componenti il Consiglio dell'Ordine [...]
Deliberarono

[...]

2_Che s'intenda approvata la Relazione del Sig.re Cav.re Gran Tesoriere Sassetti circa il Rapporto del Sig. Cav. Soprintendente ed operajo in data de 15 Ottobre corrente col quale accompagnava al Consiglio una **Perizia addizionale degli architetti Alessandro Gherardesca e Florido Galli per alcuni lavori che hanno riconosciuto essere necessario di eseguirsi al Palazzo di residenza della nostra Cancelleria**; Ed in conformità di detta Relazione se ne faccia negozio a S.A.I. e R. Gran Maestro.

P. 473

A di 7 Novembre 1845

Gli Ill.mi SS.ri Cavalieri Gran Croci componenti il Consiglio dell'Ordine [...]
Deliberarono

[...]

2_Che in virtù del Sovrano Magistrale Rescritto del 4 dell'andante mese, ed in coerenza delle Sovrane Magistrali Disposizioni contentente nella Lettera dell'I.e e R.e Segreteria di Stato del giorno medesimo, e partecipante al Consiglio con Auditorale del giorno presente, 7 Novembre, e relativi l'uno, e le altre alla proposizione

degli **ulteriori lavori riscontrati necessariamente occorrere al Palazzo della Cancelleria del nostro Insigne Ordine, oltre quelli già stati approvati con altra precedente Risoluzione. Magistrale degli 8 Agosto decorso, quali nuovi lavori trovansi descritti nell'addizionale Relazione degli architetti Alessandro Gherardesca e Florido Galli de 14 Ottobre decorso; s'intendano i lavori medesimi pienamente approvati** per la presagita spesa di Lire Cinquemilaseicentoventiquattro e centesimi cinquantacinque, conforme fu dal Consiglio proposto con rappresentanza de 21 Ottobre detto; E **s'intenda conseguentemente commesso al Sig. Cav. Soprintendente ed operajo di fare ciò che gli spetta per la esecuzione di tali lavori affidandone bensì la Direzione all'architetto Florido Galli, e l'altra Sorveglianza all'architetto Sig.re Alessandro Gherardesca**, coerentemente al prescritto nella sopra citata Lettera dell'I.e e R.e Segreteria di Stato.

Che la Cancelleria ne dia le opportune partecipazioni a chi si spetta;
E tutto.

•Oggetto: **Su lavori di consolidamento eseguiti al Palazzo del Consiglio**

Data: 15/07-16/10/1845

Collocazione: f. 1545, Zibaldone, 1845

105

(Letta in Consiglio e fatto negozio a S.A.I. e R. Gran Maestro, questo di 15 Luglio 1845)

Illustrissimi Signori

Il dubbio elevatosi nell'animo del Sig. Cav. Soprintendente di un **accrescimento di segni minaccianti rovina per delle non poche vistose crepe ed altro per da somministrarne l'indizio, nel muro postico del Palazzo**, detto del Consiglio, in pendenza dei **lavori di restauro che furono approvati col [...] Magistrale Rescritto del di 8 Aprile 1842 e a parte dei quali**, con le somme

poste in previsione per la gestione dell'anno corrente all'articolo – Spese di mantenimento di fabbriche – **già venne supplito** dal merit. nostro collega Sig. Cav. Gran Conservatore Giuseppe Finocchietti che con tanta lode disimpegnò il predetto Ufficio, dichiarando il suddetto attuale Soprintendente Sig. Cav. Ranieri Scorzi esser per esso addivenuto certezza, dietro a quanto ne fu allo stesso referito **dall'architetto Florido Galli con il rapporto qui compiegato, contenente il progetto di nuovi necessari lavori** insieme al presagio della spesa occorrente per eseguirli, e **avente la data de 27 del prossimo passato Giugno**, non possiamo oggi mai noi [...] Cav. Commissari non che riportarci a ciò che si legge in detto rapporto, e quindi adottare in ogni sua parte il parere emesso da diligentissimo preopinante all'[...] LL Magistratura con il di lui qui pure allegato rapporto de 7 Luglio andante, e con il quale egli non omette di render conto alle SS. LL. Ill.me di **aver dovuto necessariamente per l'esaurimento del predetto articolo di spesa far desistere dal preindicato lavoro.**

E poiché il primo fra i detti approvati lavori e restauri, cioè il disfacimento della nota scala che conduceva al secondo piano di tale fabbricato è di già compiuto, tranne conforme rileva l'architetto Galli, alcune riprese di muri ed intonachi; il secondo lo è pure quanto alla rifondamentazione di quello assetto pericolante; ed il ringrosso del medesimo trovasi eseguito fino all'altezza di circa braccia otto; egli è forza concludere che l'allargamento che vien oggi segnalato delle preesistenti crepe e la nuova comparsa di altre, debbano riconoscersi dalla volta reale che sovrasta al salone del secondo piano la quale gravitando sul ricordato muro postico siccome pur gravita sull'altro egualmente esterno, a contatto, e che forma un rett'angolo con il suddetto, ne aumenta lo strapiombo, e lo spostamento che il già lodato ministro ha con il citato di lui rapporto, trovarsi adesso nella forte misura di [...] quattordici dalla sua naturale posizione.

Né osiamo dire, come che digiuni della scienza, e dell'arte dell'architettura, come ci farebbe pure inclinare a credere la **tradizionale vetustà dell'antico strapiombo**, nella minore dimensione di [...] nove, del muro di cui si tratta, e l'osservarsi in non poche fabbriche di questa città simili strapiombi prodotti soltanto dalle speciali condizioni del terreno sul quale esse posano, senza che d'altronde abbia mai avuto luogo od abbia potuto dedursene alcun pericolo di rovina, che, forse, **la scala che già fu disfatta, e che posava sul vertice della volta della scala grande, tutto che premer potesse fino al punto da spingere in fuori il predetto muro, formasse però ad un tempo, un insieme di collegamento di parti, di un grado di forza tanto superiore a quello di pressione, da circoscriverne le conseguenze in modo da tener lontani**, ed anche da escludere i pericoli che attualmente ognor più vi si manifestano.

Ma tralasciando simili concetti per certo erronei, sopra i quali è inutile di trattenersi, egli è nostro debito di unicamente referire alle SS. LL. Ill. ciò che in proposito crediamo debba porsi a S.A.G e M. circa il rapporto di cui sopra del prelodato Sig. Cav. Soprintendente Ranieri Scorzi, ciò a cui soddisfacendo, noi non esitiamo a concorrere nei divisamenti del medimo, che, cioè **debba proporsi, come indispensabile, la demolizione della rammentata volta reale che copre il Salone del secondo piano di questo Palazzo di residenza del Consiglio dell'I. Ordine nostro, e del relativo Dipartimento.**

Che questa demolizione esser debba eseguita con tutta quella cautela, e diligenza, notate dal preopinante, a cura dell'architetto, e sotto la speciale vigilanza dei esso Sig. Cav. Soprintendente.

E che senz'alcun ritardo ulteriore venga proseguito il ringrosso del muro di cui fu parola fino all'altezza e nelle dimensioni indicate dalla ricordata Perizia Galli al Cap. 2 n° 1, con quel più che leggesi nella medesima ed il tutto con la presagita spesa di £ 4410.3.2 da

posare a carico degli Avanzi Generali dell'Azienda, che comodamente possono supplirvi.

Soddisfatto così all'onorevole incarico che ci venne affidato con la Deliberazione delle SS. LL. III. di n° 5 emessa nella seduta del di 8 di questo medesimo andante mese, altro a noi non rimane che passare all'onore di confermarvi con distintissima stima e rispetto.

Dalle SS. LL. III.

Pisa li 15 Luglio 1845

Dev.mi Obbl.mi Servitori

Cav. Gran Tesoriere F. Sassetti

Cav. Gran Cancelliere G. Bertacchi

pel Sig. Cav. Gran Priore Vincenti ass.e

162

(Letta in Consiglio e fatto negozio a S.A.I. e R. Gran Maestro, questo di 21 Ottobre 1845)

Illustrissimi Signori

Poiché dopo demolita la volta che copriva la sala del secondo piano di questo Palazzo di residenza del Consiglio, e dell'I. nostro Dipartimento, siccome referiscono gli architetti Signori Gherardesca, e Galli con la di loro qui compiegata Relazione e Periza de 14 dell'and. mese, sonosi scoperti di non lievi deperimenti nella Fabbrica, che andava restaurandosi, coerentemente ai Sovrani [...] Ordini contenuti nella lettera dell'I. e R. Segreteria di Stato del di 8 del perduto Agosto, oltre a quelli già stati notati dalla precedente Perizia Galli, cui il predetto architetto Gherardesca concorse con il già noto di lui Rapporto de 26 dello stesso suddetto mese, e per cui ai termini dei sullodati Sovrani Ordini erasi posto mano ad eseguire i preaccennati restauri e che i danni di recente riconosciuti sia nei vistosi vuoti, che i vecchi intonachi nascondevano, sia nell'esseri ritrovate le grandi travi della sala d'ingresso, detta dei Taù, e che sorreggevano quel palco

di antica costruzione, e forma, ma interamente rotta, e le altre due non meno che i travicelli in pessimo stato, perché tutte intarmate, ed incotti, ciò per cui fu pur forza appuntellare le medesime. Levi alcun indugio, in prevenzione di quei pericoli, che comparvero imminenti a quei Periti e al Cav. Soprintendente, che da per se stesso esaminò oculatamente la trista condizione di quel palco, non può certamente controvertersi **l'urgenza assoluta, nello scopo di sicurezza, di ricostruire il predetto palco grande, e di rifare per inevitabile conseguenza la parte inferiore del medesimo, cioè tutto il soffitto della surriferita sala,** che formando ingresso all'antica e magnifica aula del Consiglio dell'I. Ordine, sembra convenga conservarla armonizzante con la medesima, cioè di quel carattere severo di antiche forme ed ornati, quale si addica a tutto il restante di quella località, come il sullodato diligente Ministro ha opinato, e dichiarato, con il relativo di lui Rapporto qui pure unito aventa la data dello scorso giorno, indicandone, all'appoggio della Perizia predivisata de 14 stante il presagio della relativa spesa in £ 5624.55, in tutto.

Confermata inoltre la positiva ingerenza di un simile affare dalla qui pure allegata ufficiale del predetto giorno del nostro Sig. Cav. Vice Cancelliere, non è da esitarsi un solo istante a sollecitamente umiliarlo alla suprema considerazione implorandone la benigna approvazione, acciò vengano eliminati tutti quei pericoli che si sovrastano col mezzo dei lavori, e addizionali restauri che attualmente vengono dai prenommati architetti suggeriti e proposti conciliati con il già estante decoro di dette località.

Ciò è quanto nell'atto che con il solito profondo ossequio, e rispetto passo all'onore di segnarvi.

Delle SS. LL. III.

Pisa li 16 Ottobre 1845

Dev. Obbl. Servitore

Cav. Gran Tesoriere F. Sassetti

•Oggetto: **Sui lavori di restauro del solaio del salone del Consiglio**

Data: **02/04/1855-18/02/1856**

Collocazione: **f. 2636, Relazioni dell'Operaio della Conventuale e Commissario delle Fabbriche Giuseppe Finocchietti, 08/08/1853-28/09/1857**

cc. 69-71

2/4/55: conto di legnami e tintiture per i lavori di riparazione della sala del consiglio che son serviti per assicurare la solidità e non a preservare il soffitto ornato di pitture, gli intagli e le dorature dai guasti derivanti dalla vicinanza con il tetto; viene quindi proposto di eseguire un palco sulle travi già presenti che vanno da parete a parete. Il palco offre il vantaggio di proteggere il soffitto decorato e rendere in ogni tempo abitabile la sala del consiglio. I lavori furono fatti da Agostino Galli.

c. 94

Lavori di doratore e legnaiolo per il restauro del soffitto della sala del consiglio in data 18/02/1856.

•Oggetto: **Sui lavori di restauro Palazzo del Consiglio**

Data: **21/10/1854**

Collocazione: **f. 831, Partiti del Consiglio, segnato N, 04/01/1854-08/05/1855**

P. 256-57

A di 21 Ottobre 1854

Gli Ill.mi SS.ri Cavalieri Gran Croci componenti il Consiglio
dell'Ordine [...]
Deliberarono

[...]

6_Che sentita la relazione del Sig. Cavaliere Gran Conservatore

Scorzi, che come incaricato con la vostra Deliberazione di n° 27 della seduta de 26 Settembre ultimo passato, di prendere in esame le Perizie compilate dalle'architetto Florido Galli riguardanti i lavori delle fabbriche dell'Ordine [...] ed alta somma di lire novecentoottantadue parimente presagite per l'**accomodature del soffitto della Sala di residenza del Consiglio, del tetto soprascoperto, e d'altri veri lavori** come che tutti questi richiesti dalla necessità, e giustezza. E tutto.

1 E' ciò che è riportato nel Dispaccio del dì 22 Febbraio 1747.

2 Commento inserito prima del testo, aggiunto forse dopo perché la scrittura è diversa da quella del testo.

3 A questo punto era inserita una nota che poi è stata cancellata: "i quali rappresentano ora fino del [...] mese di Giugno subito che restò terminata la nuova fabbrica ed ultimati gli scaffali fatti per l'archivio dell'Ordine avevano questo disposto e ben regolato e con e per di più state stanziati e pagate per ordine di questo tribunale del dì 31 giugno 1752 £ 60 ai Tau per le fatiche straordinarie da loro fatte per il trasporto e disposizione delle filze del med.mo archivio".

4 "piccole" è stato cancellato.

5 Non ricopiato questo conto perché non interessante.

6 Segnato con la lettera C che riporta le spese fatte per la Casa Auditoriale.

7 Segnato con la lettera C che riporta le spese fatte per la Casa Auditoriale.

A.2. ASP - Fiumi e Fossi (Inventario 17)

•Oggetto: **Inventario del palazzo della Cancelleria e Casa auditorale**

Data: **1783-84**

Collocazione: **f. 2791, Pisa città Tomo I, 1783**

CAMPIONE

Delle Case, Orti, ed altri Stabili

Esistenti dentro al Circondario

delle Mura della Città di

Pisa

Fatto nell'Anno 1783

dall'Ingegneri

Giuseppe Gaetano Niccolai,

Giovanni Caluri, e

Dottore Stefano Piazzini, e

da questo scritto di propria mano

Tomo I^{mo}

Essendo fino de quattro Giugno 1783 prossimo scorso stati affissi per mezzo del Tribunale, del Commissariato, gl'opportuni Editti, con i quali restò pubblicato a tutti i Possidenti dentro la Città di Pisa, che le SS. LL. Ill.me si erano degnate, eleggere noi infrascritti come Periti Ingegneri a fine di dare esecuzione al regolamento fissato per la formazione d'un Campione a mente del Motuproprio di Sua Altezza Reale del di 6 Aprile precedente, riguardante i lastrici delle Strade, Piazze, Ponti e Fogne dentro al circondario di questa nostra Città, e che per tanto fossero da tutti date le occorrenti sincere notizie.

[...]

Pisa 15 Gennaio 1784

Umilissimi Devotissimi Obbligatissimi Servitori

Giuseppe Gaetano Niccolai

Giovanni Caluri e

Dottor Stefano Piazzini

P. 244-246

Sacra Religione dei Cavalieri di S. Stefano.

[...]

Il Palazzo della Cancelleria, ove esiste la stanza del Consiglio, Tribunale, ed Archivio dell'Ordine con stanze terrene abitabili parte delle quali servono di residenza del Cavaliere Operaio, e Commissario, ed altri usi con chiostra, pozzo, e pila, posto il tutto in cura della Conventuale dei Cavalieri, a cui confina a primo Piazza de Cavalieri, a secondo Collegio Puteano, a terzo parte canca di S. Sisto, e parte Sig.re Gio Sebastiano Schippisi, a quarto Via S. Frediano stimato scudi sei mila trecento.

[...]

Una Casa a due piani, che serve per abitazione dell'Auditore del Gran Maestro con chiostra, giardino, e fonte nella cura della Conventuale, alla quale confina a primo **Via del Monte** che dalla Piazza dei Cavalieri va al Borgo, a secondo Sig.re Vicario Generale e Giuliano Fabbri, a terzo e quarto Prato de Cavalieri stimata scudi duemila dugento.

A.3. ASP - Catasto terreni e Catasto fabbricati di Pisa (Inventari 72 e 133)

A.3.1. Tavola Indicativa dei Proprietari e delle Proprietà rispettive n. 508_ Catasto terreni, Comune di Pisa, Sezione C

NUMERO			COGNOME E NOME DEL PROPRIETARIO E NOME DEL PADRE DI ESSO	SPECIE DELLA PROPRIETA'	SUPERFICIE DELLE PROPRIETA' Braccia Quadre	OSSERVAZIONI GENERALI E PARTICOLARI
Dell'appez- zamento	Dell'Artico- lo di Stima	Delle Carte del Cam- pione				
2731	298	2916	Prioria di S. Sisto	Chiesa	1418	
2732	297	2916	Detta	Canonica	342	
2733	297	2916	Detta	Orto	4349	
2734	298	2916	Detta	Fabbricato	148	
"	298	2916	Piccardi Antonio di Francesco	"	"	
2735	241	2916	Prioria di S. Sisto	Campanile	60	
2736	241	976	Compagnia di S. Rocco o Con- fraternita sotto il titolo di SS. Pietro e Rocco	Fabbricato	77	
	298	2966	Piccardi Antonio di Francesco			
2737	298	2966	Detto	Fabbricato	18	
2738	241	976	Compagnia di S. Rocco come alla particella 2736	Stanze annesse alla cappella di S. Rocco	14	
2739	241	976	Detta	Chiesa	591	
	298	2966	Piccardi Antonio di Francesco	Fabbricato		
2740	242	9043	Collegio Puteano	Casamento e Corte	713	
2741	243	2631	Ordine Insigne della Re- ligione dei Cavalieri di S. Stefano	Idem	2425	
/	244	2631	Detto	Idem		
2742	297	2916	Prioria di S. Sisto come alla particella 2735	Idem	72	
2743	297	2916	Detta	Chiostra	47	

(la tabella prosegue a pagina successiva)

2744	270	3375	Schipisi Giovan Sebastiano ed Augusto [...]	Rimessa	93	
2745	270	3375	Detti	Orto	14077	

A.3.2. Registro 366 - Partita 2631_ Catasto terreni, Comune di Pisa

Sig.re	Ordine Insigne, ossia Religione de Cavalieri del Santo Stefano						
Dare							
LETTERA DELLA SE- ZIONE	NUMERO DEGLI APPEZZA- MENTI	NUMERO DELLA STIMA	CULTURA DEL TERRENO		MISURA	RENDITA DA IMPORSI	
						LIRE	FIORINI
C	2741 in parte	243	Stabile per la R. Ruota Pisana nella Piazza dei Cavalieri	3138	2425	104970	62982
	2741 in parte	244	Casamento nella Piazza dei Cavalieri al N°	“	“	57221	34333

Sig.re	Ordine Insigne, ossia Religione de Cavalieri del Santo Stefano									
Avere										
ANNO	EPOCA DELLA VOL- TURA		N° DELLA VOLTURA	NOME DEL NUOVO POSSESSORE	LETTERA DELLA SEZIONE	N.O DEGLI APPEZZA- MENTI	NUMERO DELLA STIMA	MISURA	RENDITA DA IMPORSI	
	MESE	GIORNO							LIRE	FIORINI
1863	Giugno	3	140	Al Patrimonio dello Stato 8555 s	C				500781	
				Tutto in conto					£ 725147	

A.3.3. Registro 399 - Partita 8555_ Catasto terreni, Comune di Pisa

<i>Patrimonio dello Stato</i>						
Dare						
LETTERA DELLA SEZIONE	NUMERO DEGLI APPEZZAMENTI	NUMERO DEGLI ARTICOLI DI STIMA	SPECIE DELLE PROPRIETA'	MISURA		RENDITA IMPONIBILE IN LIRE
				PARZIALE	TOTALE	
C	274 ¹ in parte	243	Stabile per la R. Ruota Pisana nella Piazza dei Cavalieri		2425	104970
	274 ¹ in parte	244	Casamento nella Piazza dei Cavalieri al N°		"	57221

<i>Patrimonio dello Stato</i>									
Avere									
ANNO	EPOCA DELLA VOLTURA		N° DEL'ARROTO DESCRITTIVO	COGNOME E NOME DEL NUOVO POSSESSORE	LETTERA DELLA SEZIONE	N.O DEGLI APPEZZAMENTI	NUMERO DEGLI ARTICOLI DI STIMA	MISURA	RENDITA IM-PONIBILE IN LIRE
	MESE	GIORNO							
1866	Settembre	15	194	Alla Provincia di Pisa a 9767 s	C	274 ¹ in parte	243	2425	104970
						274 ¹ in parte	244	"	57221
									£ 162191

A.3.4. Registro 403 - Partita 9767_ Catasto terreni, Comune di Pisa

Provincia di Pisa						
Dare						
LETTERA DELLA SEZIONE	NUMERO DEGLI APPEZZAMENTI	NUMERO DEGLI ARTICOLI DI STIMA	SPECIE DELLE PROPRIETA'	MISURA		RENDITA IMPONIBILE IN LIRE
				PARZIALE	TOTALE	
C	2741 in parte	243	Stabile per la R. Ruota Pisana nella Piazza dei Cavalieri		2425	104970
	2741 in parte	244	Casamento nella Piazza dei Cavalieri al N°		"	57221
			Anno 1869 dalla medesima per lo stralcio della Rendita Urbana come al notamento *1589			£ 162191
"	2741 in parte	243	Stabile per la R. Ruota Pisana nella Piazza dei Cavalieri		2425	"
	2741	244	Casamento nella Piazza dei Cavalieri		"	"
						£ 162191
			Si defalca l'avere in			£ 162191
			Residuale al 31 Luglio 1869			£ 162191
			Anno 1874 Stato di cambiamento N° 692 per accampionamento			

Provincia di Pisa									
Avere									
ANNO	EPOCA DELLA VOL-TURA		N° DEL'ARROTO DESCRITTIVO	COGNOME E NOME DEL NUOVO POSSESSORE	LETTERA DELLA SEZIONE	N.O DEGLI APPEZZA-MENTI	NUMERO DEGLI ARTICOLI DI STIMA	MISURA	RENDITA IM-PONIBILE IN LIRE
	MESE	GIORNO							
1869	Luglio	31		A Provincia di contro per lo stralcio della Rendita Urbana come al notamento N° 1589	C	2741 in parte	243	2425	104970
						2741 in parte	244	"	57221
									£ 162191

A.3.5. Registro 416 - Partita 13451_ Catasto terreni, Comune di Pisa

Provincia di Pisa										
Avere										
ANNO	EPOCA DELLA VOL-TURA		N° DEL'ARROTO DESCRITTIVO	COGNOME E NOME DEL NUOVO POSSESSORE	LETTERA DELLA SEZIONE	N.O DEGLI APPEZZA-MENTI	NUMERO DEGLI ARTICOLI DI STIMA	MISURA	RENDITA CATA-STALE DEL	
	MESE	GIORNO							Terreni	Fabbrica
1877	Trimestre	3°	2°	A Provincia di contro a 9767 s., Stato dei Cambiamenti di N° 901 2/1576	C	2741 in parte	243	2425	1249	104970
						2741 in parte	244	"	"	57221
									1249	£ 180019
[...]										
				Segue 13820						

A.3.6. Registro 417 - Partita 13820_ Catasto terreni, Comune di Pisa

Provincia di Pisa										
Avere										
ANNO	EPOCA DELLA VOL-TURA		N° DEL'ARROTO DESCRITTIVO	COGNOME E NOME DEL NUOVO POSSESSORE	LETTERA DELLA SEZIONE	N.O DEGLI APPEZZA-MENTI	NUMERO DEGLI ARTICOLI DI STIMA	MISURA	RENDITA CATA-STALE DEL	
	MESE	GIORNO							Terreni	Fabbrica
1886	Agosto	26	“	A Provincia di Pisa Banxixa S 2022 del Registro dei Fabbricati per lo Stralcio di quei Conti	“ I C	3193 1904 2741	3121 2146 243	121 45 2425	“ “ “	4192 20 162191
									£ 11671	1683,83

A.3.7. Registro 10 - Partita 2022_ Catasto dei Fabbricati

Partita N. 2022		Provincia di Pisa											
CARICO													
CATASTO PRE- CEDENTE da cui si fa il distacco		NUMERO		DENOMINA- ZIONE attuale della via o piazza, o specialmente del fabbricato, acces- sori, ecc.	N. civi- ci	NATURA e destinazione dei fabbricati e loro accessori	QUANTITA' dei		TERRITORIO, mappa, sezione o frazione	NUMERI o marche di mappa o di sezione		REDDITO IMPO- NIBILE resultante dall'accerta- mento generale	
DENO- MINA- ZIONE del Regi- stro	N°	della tavola censu- raia	attri- butivo con la tavola a ciascun fabbri- cato				Piani	Vani		princi- pali o di appezza- menti	subalter- ni o di articoli di stima	del 1870	del 18
Campi Suppl.o	9767	25 s	1	Piazza Cavalieri	1	Uffizio Pro- vinciale	Sott.	6	Sez. C	2741	243		

(la tabella prosegue a pagina successiva)

				"	2	"	Terr.o	9	"				
				"		"	Mezz.o	4	"				
				"		"	1 p.o	12	"				
				"		"	2 p.o	9	"				
				"		"	3° p.o	4	"				
												£ 2223,00	£ 2223,00

Partita N. 2022	Provincia di Pisa							
SCARICO								
DATA e numero della voltura o variazione di carico e causa ed atto per cui vi si fa luogo	PARTITA a cui si fa il trasporto		Numero		Reddito imponibile resultante dall'accertamento generale		DATA e numero della voltura o variazione e causa ed atto per cui vi si fa luogo	Annotazioni
	INTESTAZIONE	Numero	della tavola censuaria	attributivo con la tavola a ciascun fabbricato	del 1870	del 18		
1926 Marzo 31 Vol. N° 441 del 929 per compra con atto del 11.2.929. e reg.to a Pisa il 28 N. 1260	R. Università di Pisa C 2741_243	196	13			4673	1941 Luglio 15 Volt- 261/941 Compra atto Sig. CApo Università 11.3.941 reg. Pisa 11 s. V. 992	

A.3.8. Registro 94 - Partita 19613_ Catasto dei Fabbricati

Partita N. 19613		R.a Università usufruttuaria e Demanio proprietario											
CARICO													
CATASTO PRECEDENTE da cui si fa il distacco		NUMERO		DENOMINAZIONE attuale della via o piauza, o specialmente del fabbricato, accessori, ecc.	N. civici	NATURA e destinazione dei fabbricati e loro accessori	QUANTITA' dei		TERRITORIO, mappa, sezione o frazione	NUMERI o marche di mappa o di sezione		REDDITO IMPONIBILE risultante dall'accertamento generale	
DENOMINAZIONE del Registro	N°	della tavola censuaria	attributivo con la tavola a ciascun fabbricato				Piani	Vani		principali o di appezzamenti	subalterni o di articoli di stima	del 1870	del 18
Presente registro	2022			P. de' Cavalieri	1	Ufficio Provinciale	Sott.	6	C	2741	243	4673	
					2		Terr.	9					
							Mez.	4					
							1°	12					
							2°	9					
							3°	4					

Partita N. 19613	R.a Università usufruttuaria e Demanio proprietario							
SCARICO								
DATA e numero della voltura o variazione di carico e causa ed atto per cui vi si fa luogo	PARTITA a cui si fa il trasporto		Numero		Reddito imponibile risultante dall'accertamento generale		DATA e numero della voltura o variazione e causa ed atto per cui vi si fa luogo	Annotazioni
	INTESTAZIONE	Numero	della tavola censuaria	attributivo con la tavola a ciascun fabbricato	del 1870	del 18		
1941 Luglio 19 Volt. 261/941 Compra atto Segr. Capo Università 11.3.1941 reg Pisa 115 N° 992								

A.4. ASP - Genio Civile di Pisa (Inventario 134)

A.4.1. Classe XXVII – Edifici demaniali e assetto edilizio Ateneo Pisano

Filza 126

Sono presenti due cartelle intitolate “Collegio Mussolini” che contengono vari documenti sparsi, soprattutto preventivi, fatture e lettere, che riguardano i lavori fatti in occasione del trasferimento del Collegio Mussolini nel 1938-41.

Si riporta, in ordine cronologico, l'elenco dei documenti più significativi, di alcuni è riportato un breve sunto del contenuto, di altri se ne è fatta la trascrizione.

•Oggetto: **Perizia dei lavori di adattamento provvisorio ad uso di alloggio degli ex uffici della Provincia di Pisa**

Data: /

“PERIZIA SOMMARIA DEI LAVORI DI ADATTAMENTO PROVVISORIO AD USO DI ALLOGGIO DEGLI EX UFFICI DELLA PROVINCIA DI PISA

Nu- mero d'or- dine	Indicazione dei lavo- ri e delle Provviste	Quantità	Prezzo	Parziale

1	Apertura di vani di porte nello spessore di muro per la comunicazione interna fra il fabbricato del Collegio Mussolini e quello degli Uffici della Provincia.	a corpo	£.	300.00
2	Ripresa dei pavimenti in mattoni mediante il cambio delle mezzane rotte o comunque deteriorate. Si valuta il dieci per cento dell'intera superficie e così l'ooo	mq. 100.00	20.00	2.000.00
3	Chiusura di vani di porta, con parete di sopra mattoni intonacata sulle due facce, tra il Palazzotto ed il fabbricato degli Uffici	N° 3	120.00	360.00

4	Formazione di un nuovo impianto di servizi igienici e sanitari ivi compresi vasi e sciacquone, lavandino, tubazione di distribuzione o di scarico ecc.	N° 2	1000.00	2.000.00
5	Fornitura e collocamento in opera di lavandini completi di rubinetto per acqua, di scarico a sifone e di valvole tutto in ottone cromato nonché di mensole di sostegno in ghisa smaltata. Da collocarsi nelle antilatrine esistenti	N° 4	500.00	2.000.00
6	Coloritura con colori stemperati con bianco di calce su intonaco di muri, pareti e soffitti. Coloritura di stanze, corridoi, ecc.	mq. 6000.00	0.60	3.600.00

7	Riparazione dell'impianto esistente di illuminazione con l'aggiunta di prese di corrente ove man- chino e siano neces- sarie	a corpo		3.000.00
8	Coloritura dei pavi- menti a mattoni con due mani di terra rossa stemperata in olio di lino cotto	mq. 1000.00	3.00	3.000.00
9	Lavatura con acqua di soda e ulteriore ripassata con una mano di colore ad olio di lino cotto su infissi di porte e fi- nestre	N° 100	15.00	1.500.00
10	Spostamento cucina, montacarichi e sistemazione varie inerenti ai servizi.	a calcolo		1.500.00
	IMPORTANO I LA- VORI A MISURA	£.		19.260.00
11	Per maggiori lavori imprevisi si calcola il 4% circa	£.		769.40
	IMPORTO TOTA- LE DEL PRESENTE PREVENTIVO	£.		20.029.40
	ed in cifra tonda	£.		20.000.00

•Oggetto: **Foglio sciolto con elenco opere murarie e affini**

Data: /

1° Opere murarie ed affini

a) Apertura vani	£ 300.
b) Ripresa pavimenti	£ 2000.
c) Chiusura vani parte 3	£ 360
d) Formazione di servizi igienici	£ 600 (parte muraria)
e) Lavandini	£ 800
	£ 4060

•Oggetto: **Preventivo per “lavori di verniciatura, coloritura calce e tempera dei locali dell'ex sede della Provincia di Pisa” al Corpo Reale del Genio Civile, della Ditta Cesare Carrani.**

Data: 05/11/38

•Oggetto: **Preventivo per lavori da eseguirsi per conto della Regia Scuola Normale Superiore nei locali della vecchia Provincia ora adibiti all'istituto Mussolini, della Ditta Ciuti Italo al Corpo Reale del Genio Civile – opere idrauliche**

Data: 02/12/38

•Oggetto: **Fattura della Ditta Ciuti Italo alla Regia Università di Pisa – opere idrauliche**

Data: 01/39

“CIUTI ITALO
Piazza DANTE

Pisa Gennaio 1939 XVII°

REGIA UNIVERSITÀ DI PISA

Lavori eseguiti per il nuovo ampliamento provvisorio nell'Istituto

MUSSOLINI

Lavoro eseguito per impianto di nuovi lavabi e latrine.

Fatto le nuove tubazioni e portato l'acqua ai nuovi servizi impiegato il seguente materiale [...]”

Al piano secondo risultano vari lavori che però sembrano essere fatti a bagni già esistenti. Lo stesso al primo piano dove viene “fattoci il nuovo pannolino per raccogliere l'acque degli scarichi dei nuovi lavabi del 2° piano”.

Lavori anche a un bagno del piano terra già presente. Lavori dove è stata montata la cucina e alcuni nella chiostra.

Sistemazione e montatura al posto di tutte le stufe: al secondo piano alla camera n° 10, 9, 15; al primo piano alla camera n° 1, 3, 8 e al corridoio; al piano terra una stufa in corridoio”.

•Oggetto: **Foglio con calcolo dell'Imbiancatura del Collegio Mussolini**

Data: 07/01/39

Riporta che la misurazione è stata fatta il 7/1/1939.

Segue la verniciatura a olio delle finestre, e delle bussole.

•Oggetto: **Varie fatture di opere idrauliche per la sistemazione provvisoria del Collegio Mussolini**

Data: 13/01/39

Lavori effettuati da 16 novembre 1938 al 12 Gennaio 1939

•Oggetto: **Fattura di opere murarie per la sistemazione provvisoria del Collegio Mussolini**

Data: 19/01/39

Lavori effettuati da 16 novembre 1938 al 12 Gennaio 1939.

Tra i vari materiali messi in conto ci sono sabbia, calce, cemento, gesso, embrici, mezzane, mattonelle, mattoni, vari tubi e materiali in eternit. Vengono messi in conto solo i materiali usati e non le

opere effettuate.

•Oggetto: **Fattura alla Ditta Ruffo e Mario F-Ili Brondi – opere elettriche**
Data: **20/03/39**

•Oggetto: **Fattura per l’installazione di una stufa di riscaldamento e allacciamento all’impianto di riscaldamento esistente**
Data: **04/04/39**

•Oggetto: **Fattura per il lavoro di sistemazione di una cucina economica dai vecchi locali nel Collegio Puteano ai nuovi in piazza dei Cavalieri**
Data: **19/05/39**

•Oggetto: **Comunicazione del Podestà sul pagamento dei consumi di acqua potabile**
Data: **20/05/39**

“COMUNE DI PISA
UFFICIO di Contabilità acquedotti
Pisa, 20 Maggio 1939 XVII°

N. del prot. speciale RS 59

OGGETTO: **Consumi acqua potabile IV trimestre 1938 stabile dell’Amministrazione Provinciale Piazza dei Cavalieri.**

La Deputazione Provinciale alla quale era stata rimessa la **fattura dei consumi di acqua potabile** per lo stabile di Piazza dei Cavalieri – uffici – del **IV trimestre 1938** in Lire 292.50; comunica che ha trasmesso alla R. Scuola Normale Superiore la fattura in oggetto, e questa l’ha inviata a V.S. dichiarando che **spetta a questo Ufficio il pagamento richiesto, in seguito a lavori murari dipendenti da codesto Ufficio.**

Dovendosi chiudere la gestione del passato esercizio sarei grati a V.S. se volesse disporre per il pagamento.
In attesa di un suo cenno di assicurazione.

Il Podestà

Sig. Ing. Capo
Ufficio R. Genio Civile
PISA”

•Oggetto: **Fattura alla Ditta Ducci Angiolo e Figli – opere murarie**
Data: **31/01/40**

“Ducci Angiolo & Figli
IMPRESA EDILE
BIENTINA - PISA

Lì 31 Gennaio 1940

Fattura N. 163
R. Università degli Studi di PISA
per quanto appresso

DATA	DESCRIZIONE DEI LAVORI	Prezzo Unitario	IMPORTO
	Lavori eseguiti all’Istituto Mussolini		
	Intonaco a cemento con idrofugo, esterno m. 5,10X 4,65 = mq. 23,70		
	Intonaco interno m. 17,70 x 1,85 = mq. 32,75		
	Intonaco interno m. 16,60 x 2,30 = mq. 38,1		
	Totale = mq. 94,63 a £.	9,00	851,67

	Disfacimento di intonaco		
	mq. 94,63 a £.	2,00	189,26
	Sterro per fare il vespaio m.		
	5,10x4,60x0,30 mc. 7,04	9,00	63,36
	Disfacimento pavimento m.		
	5,10x4,60 = mq. 23,46	2,00	46,92
	Costruzione di vespaio m.		
	5,10x4,60x0,30 mq. 7,04	38,00	267,52
	Cassetto in cemento 200 m.		
	5,10x4,60x0,05 mc. 1,17	140,00	163,80
	Pavimento a mattonelle di grani- glia mq. 23,46	18,00	422,28
	Tinteggiatura a tempera di n° 2 stanze mc. 168,86	1,20	202,63
	Note in economia		589,90
	Importo	£.	2797,34
	bollo ordinario	£.	1,00
	TOTALE	£.	2798,34
			S.E. & O.

•Oggetto: Fascicolo “Collegio Benito Mussolini – Arredamento di n° 30 camere”

Data: '40-'41

Varie fatture per mobili e arredamento del '40-41

•Oggetto: Lettera del Rettore sulle opere di arredamento

Data: 18/06/40

“R. Università degli studi di Pisa

Pisa 18 giugno 1940 ANNO XVIII E.F.

Oggetto: Collegio “Mussolini” – Mobili

N. Prot. 3447

Pos. 24

All'Ingegnere Capo del R. Genio Civile
PISA

Come fu già dal nostro Economo notificato verbalmente, **occorre provvedere con tutta sollecitudine, e ad ogni modo non oltre il 30 settembre p.v., all'arredamento di trenta camere per alunni del Collegio “Mussolini”.**

Dette camere devono essere ammobiliate in modo identico alle ultime arredate della Scuola Normale Superiore.

Vogliate essere cortese di far provvedere con la più cortese sollecitudine e con il minore dispendio possibile.

Vi prego di un urgente accenno di assicurazione.

IL RETTORE”

•Oggetto: Lettera sull'arrivo della mobilia richiesta per le 30 camere

Data: 11/09/40

Collocazione

“Pisa, li 22 Settembre 1940 XVIII

Oggetto – Collegio Corporativo “Benito Mussolini” – arredamento camere

Magnifico Rettore della R. Università
degli Studi di Pisa
e per conoscenza alla R. Scuola
Normale Superiore

Entro la corrente settimana pronto il mobilio per l'arredamento delle 30 camere ordinate per il Collegio Corporativo “Benito Mussolini” e pertanto vi prego voler dare le necessarie disposizioni perché siano approntati i locali dove il detto mobilio deve essere collocato ed avvertire il personale incaricato di prenderlo in consegna, facendomi cortesemente conoscere, per tempo, quando tutto sia in ordine.

Ing. Capo”

•Oggetto: **Vari documenti sul restauro della facciata del Collegio Puteano**

Data: **1940**

•Oggetto: **Restauro della facciata. Lettera informale diretta al Magnifico Rettore dell’Università di Pisa**

Data: **30/09/40**

“Pisa 30 Settembre 1940 XVIII

Oggetto: Collegio Benito Mussolini

Magnifico Rettore
R. Università di Pisa

A seguito della vostra richiesta verbale preghi comunicarvi che la spesa concorrente per la **sistemazione delle facciata in piazza dei Cavalieri del Collegio Benito Mussolini (ex sede della Provincia)** si prevede in £ 3000,00, ivi compresa ogni di materiale e mano d’opera.

Firma non leggibile”

•Oggetto: **Fattura della Ditta Bartolucci e Guidi per “avere costruito N° 10 camere studio” – opere di arredamento**

Data: **03/10/40**

Ogni stanza era composta di letto, armadio, comodino, scaffale, tavolino, attaccapanni, poggia scarpe.

•Oggetto: **Autorizzazione del Rettore A. E. Breccia all’ingegnere capo del Genio Civile di iniziare i lavori per la “sistemazione della facciata”**

Data: **04/10/40**

•Oggetto: **Fattura della Ditta Pietro e Primo Landucci per “lavoro eseguito al Collegio Mussolini” – opere di falegname**

Data: **13/11/40**

Sistematate le persiane e il portone d’ingresso.

•Oggetto: **Fattura della Ditta Alfredo Bandini per “lavori murari eseguiti al Collegio Benito Mussolini”**

Data: **15/11/40**

A.5. Archivio generale di Ateneo

Il materiale conservato presso l'archivio generale di Ateneo copre un periodo che va dal dopoguerra, coincidente con l'insediamento della sede del Collegio Pacinotti nell'edificio, fino ai giorni nostri.

Si riporta l'elenco dei documenti conservati, così come sono suddivisi nelle varie raccolte.

COLLEGIO PACINOTTI, Piazza dei Cavalieri, 2.		
Dipartimento di Diritto Pubblico.		
1_PLANIMETRIE/ GRAFICI	1.1	Planimetrie relative al Collegio Pacinotti.
	1.2	Grafici relativi all'impianto di produzione calore dell'Istituto di Diritto Pubblico.
2_INTERVENTI	2.1a 2.1b	Lavori di sistemazione locali 1 ^a e 2 ^a piano ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico, opere murarie ed affini (1996-98).
	2.2	Progetto dei lavori di ampliamento della sala pranzo del Collegio Pacinotti (1969).
	2.3	Sistemazione locali per il trasferimento di vari Dipartimenti, opere murarie ed affini (1996-98).
	2.4	Lavori vari di completamento per trasferimento vari Istituti al Dipartimento di Diritto Pubblico, opere murarie (1998-99).

	2.5	Sistemazione locali per la didattica al Dipartimento di Diritto Pubblico, opere murarie ed affini (1996-98).
	2.6	Rifacimento facciata del Collegio Pacinotti, documenti Soprintendenza (1976).
3_LAVORI DI MANUTENZIONE	3.1	Lavori di sistemazione locali 1 ^a e 2 ^a piano ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico (1996-98).
	3.2	Sostituzione infissi in legno sala lettura 2 ^a piano del Dipartimento di Diritto Pubblico (2001).
	3.3	Lavori di sistemazione locali 1 ^a e 2 ^a piano Ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico (1996-98).
	3.4	Lavori per la parzializzazione e suddivisione dell'impianto di riscaldamento e dell'impianto idrico sanitario presso il Dipartimento di Diritto Pubblico.
	3.5	Lavori di sistemazione locali 1 ^a e 2 ^a piano Ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico, opere di pittore (1996-98).

	3.6	Lavori di sistemazione locali 1^ e 2^ piano ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico, opere idrauliche (1996-98).
	3.7	Lavori di sistemazione locali 1^ e 2^ piano ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico, opere elettriche (1996-98).
	3.8	Lavori di sistemazione locali 1^ e 2^ piano ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico, impianto montascale (1996-98).
	3.9	Lavori di manutenzione e interventi urgenti, opere di falegnameria (1999-01). Manutenzione straordinaria copertura dell'edificio Ex Pacinotti (1993-94).
	3.10	Costruzione della nuova centrale termica della Scuola Superiore Studi Universitari e di Perfezionamento, Collegio Pacinotti (1974-75).
	3.11	Lavori di tinteggiatura locali e verniciatura infissi al Dipartimento di Diritto Pubblico e al Dipartimento di Imprese e Mercato (2003).
	3.12	Modifica e la realizzazione di nuovi impianti idro-sanitari per il trasferimento di vari dipartimenti, opere idrauliche (1996-98).

	3.13	Fornitura ed installazione di due montascale per disabili nel Dipartimento di Diritto Pubblico (1996-98).
	3.14	Revisione, restauro e fornitura nuovi infissi in legno per il trasferimento di vari Dipartimenti (1996-98).
	3.15	Tinteggiatura e verniciatura di infissi esterni ed interni per il trasferimento di vari Dipartimenti (1996-98).
	3.16	Modifica e la realizzazione di nuovi impianti per il trasferimento di vari dipartimenti, opere elettriche (1996-98).
	3.17	Lavori per la realizzazione linee per trasmissione dati e potenziamento impianti luce e F.M. al Dipartimento di Diritto Pubblico, opere elettriche (1998-99).
	3.18	Lavori di sostituzione delle finestre e persiane in legno della Sala Lettura al secondo piano del Dipartimento di Diritto Pubblico (1998-99).
	3.19	Lavori di completamento per trasferimento dei vari Istituti al Dipartimento di Diritto Pubblico, installazione linee trasmissione dati ed opere elettriche speciali (1998-99).
	3.20	Revisione e riparazione deumidificatori.
	3.21	Manutenzione locale ed impianto autoclave, Ex Collegio Pacinotti (1995).

	3.22	Lavori di completamento al Dipartimento di Diritto Pubblico, opere murarie, opere di elettricista, opere idrauliche, opere di falegname, opere di pittore, arredo, scaffalatura compatibile (1998-99).
	3.23	Trattativa privata con soluzione tecnica per i lavori di adeguamento N.O.P.P.I. impianto produzione calore dell'Istituto di Diritto Pubblico ex Collegio Pacinotti (1988-90).
	3.24	Trattativa privata con soluzione adeguamento N.O.P.P.I. impianti elettrici ex Collegio Pacinotti sede dell'Istituto di Diritto Pubblico e Diritto Commerciale (1988-90).
	3.25	Istituto di Diritto Pubblico, opere murarie, impianto produzione calore, impianto elettrico (1988-90).
	3.26	Opera universitaria: lavori di sistemazione ex Collegio Pacinotti e Collegio Medico Giuridico (1976).
4_VARIE	4.1	Atto aggiuntivo per i lavori di sistemazione locali per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico e privato (1996-98).
	4.2	Lavori di sistemazione locali e completamento arredi vari, Collegio Pacinotti – Medico Giuridico – Agrario (1974).

	4.3	Fatture relative ai lavori di completamento eseguiti nel Collegio Pacinotti, che per la loro natura non possono rientrare nel capitolo “opere dipendenti da eventi bellici” (1953-54).
	4.4	Computo stima per i Lavori di sistemazione locali 1^ e 2^ piano Ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico (1996-98).
	4.5	Lavori di sistemazione locali 1^ e 2^ piano ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico, fornitura e posa in opera di arredi (1996-98).
	4.6	Lavori di sistemazione locali 1^ e 2^ piano ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico, opere di facchinaggio (1996-98).
	4.7	Lavori di sistemazione locali 1^ e 2^ piano ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico, perizia suppletiva (1996-98).
	4.8	Dipartimento di Diritto Pubblico, installazione di n.2 montascale (1996-98).

	4.9	Lavori di sistemazione locali 1^ e 2^ piano ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico, opere di falegname (1996-98).
	4.10	Lavori di sistemazione locali 1^ e 2^ piano ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico, fornitura e montaggio scaffalature (1996-98).
	4.11	Lavori di sistemazione locali 1^ e 2^ piano ex Pacinotti per il trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico, opere di fabbro (1996-98).
	4.12	Licitazione privata per la realizzazione di scaffalature compatibili per il pozzo librario del Dipartimento di Diritto Pubblico.
	4.13	Licitazione privata per la fornitura e posa in opera di arredamento per le sale lettura del piano terra e del secondo piano del Dipartimento di Diritto Pubblico (2001).
	4.14	Fornitura e montaggio di uno scaffale mobile su guide in un locale del P.T. al Dipartimento di Diritto Pubblico.
	4.15	Opere di facchinaggio per maneggiamento libri e riviste del pozzo librario al Dipartimento di Diritto Pubblico (1998-99).

	4.16	Lavori di trasferimento libri e arredi all'interno del Dipartimento di Diritto Pubblico, opere di facchinaggio (1998-99).
	4.17a 4.17b	Fornitura e posa in opera di deumidificatori per deposito libri e pozzo librario al Dipartimento Di Diritto Pubblico.
	4.18	Realizzazione linee di trasmissione dati.
	4.19	Sistemazione scaffalature metalliche ai vari piani del Dipartimento di Diritto Pubblico.
	4.20	Realizzazione di scaffalature a giorno in legno di pioppo per l'arredamento del Salone Ricercatori (1996-98).
	4.21a 4.21b	Licitazione privata per i lavori di trasferimento dei vari dipartimenti, opere di facchinaggio (1998-99).
	4.22	Fornitura arredi per il Dipartimento di Diritto Pubblico.
	4.23	Trasferimento di libri e arredi all'interno del Dipartimento di Diritto Pubblico, opere di facchinaggio (1998-99).
	4.24	Fornitura e montaggio di scaffalature compatibili al Dipartimento di Diritto Pubblico ed opere di facchinaggio (1998-99).
	4.25	Arredamento sala lettura del P.T. e del 2^ piano al Dipartimento di Diritto Pubblico (2001).

	4.26	Trasferimento di libri e arredi all'interno del Dipartimento di Diritto Pubblico.
	4.27	Arredamento sala lettura del P.T. e 2^ piano del Dipartimento di Diritto Pubblico (2001).
	4.28	Lavori di completamento al Dipartimento di Diritto Pubblico (1998-99).

Si riporta l'elenco dei lavori che hanno interessato l'ex Collegio Pacinotti in ordine cronologico al fine di avere una migliore comprensione delle vicende costruttive che hanno interessato l'edificio:

• 1953/54_Lavori nel dopoguerra:

-1953: Lavori di costruzione dell'impianto di riscaldamento e di distribuzione dell'acqua calda;

-1954: Opere di completamento:

Posa in opera di n° 6 lucernari;

Lavori di sistemazione dell'impianto idrico della cucina;

Lavori di costruzione di nuovi gabinetti al piano terreno e al secondo piano;

-s.d.: Lavori nei locali scantinati.

• 1969_Lavori di ampliamento della sala pranzo del Collegio Pacinotti.

Consistenti in:

-opere murarie;

-opere di pittore;

-opere di idraulico;

-opere di elettricista.

• 1974/75_Lavori di sistemazione dei locali e completamento arredi vari.

Consistenti in:

-opere murarie;

-opere di falegname;

-opere di idraulico;

-opere di elettricista;

-attrezzature per cucina;

-arredamento.

• 1974/75_Lavori di costruzione della nuova centrale termica dell'impianto di riscaldamento.

Consistenti in:

-opere murarie ed affini;

-opere di idraulico;

-opere di elettricista.

• 1975/76_Lavori di ripristino della facciata e altri lavori di sistemazione.

Consistenti in:

-opere murarie;

-opere di coloriture;

-opere di falegname;

-opere di idraulico;

-opere di elettricista;

• 1988/90_Lavori di adeguamento NOPPI.

Consistenti in:

-opere idrauliche – impianto di produzione calore;

-opere elettriche;

• 1993/94_Lavori di manutenzione straordinaria della copertura.

• 1995_Lavori per trasferimento Sezione Diritto Commerciale del Dipartimento Disciplinare Privatistiche da piazza dei Cavalieri al

Palazzo della Sapienza e delle Sezioni Procedura Civile e Filosofia Giuridica dal Dipartimento Diritto Pubblico, dal Palazzo della Sapienza a piazza dei Cavalieri.

Consistenti in:

- opere murarie;
- opere di pittore;
- opere di falegname;
- opere di elettricista;
- arredi;
- trasferimento.

• 1996/98_Lavori di sistemazione locali 1° e 2° piano per trasferimento di vari istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico.

Consistenti in:

- opere murarie;
- opere di elettricista;
- opere di idraulico;
- opere di pittore;
- opere di falegname;
- opere di fabbro;
- montascale disabili;
- scaffale compattabile;
- trasferimento.

• 1997_Lavori di manutenzione locale e impianto autoclave.

• 1998/99_ Lavori vari di completamento per il trasferimento di vari istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico.

Consistenti in:

- opere murarie;
- opere di falegname;
- opere di elettricista;

- opere di pittore;
- opere di facchinaggio;
- arredamento.

A.5.1. Lavori nel dopoguerra

Elenco dei documenti consultati (i documenti contrassegnati con (*) sono stati riprodotti a seguire):

•Oggetto: Atto di cottimo per realizzazione impianto di riscaldamento *

Data: 13/12/53

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

•Oggetto: Fattura Ditta Del Corso Giuseppe

Data: 12/2/54

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

•Oggetto: Fattura Ditta Pesciatini Impero & C. *

Data: 09/03/54

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

•Oggetto: Fattura Ditta Vasco Scarpellini per lavori di sistemazione dell'impianto idrico della cucina

Data: 01/04/54

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

•Oggetto: Fattura Ditta Vasco Scarpellini per lavori di sistemazione

delle camere

Data: 27/04/54

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

•Oggetto: Fattura Ditta Vasco Scarpellini per costruzione nuovi gabinetti al piano terreno e al piano secondo

Data: 27/04/54

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

•Oggetto: Fatture in sospeso per opere di completamento

Data: 19/05/54

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

•Oggetto: Fatture in sospeso per opere di completamento

Data: 19/05/54

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

•Oggetto: Libretto delle misure *

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

Sono riportati di seguito i documenti più interessanti.

•Oggetto: **Atto di cottimo per realizzazione impianto di riscaldamento**

Data: 13/12/53

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

notti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
UFFICIO TECNICO

ATTO DI COTTIMO

LAVORI di costruzione dell'impianto di riscaldamento e di distribuzione acqua calda nel COLLEGIO PACINOTTI in Pisa.

PREMESSO che con la lettera del Magnifico Rettore in data 20/2/53 n° 1647 di protocollo posizione XXVIII/7 si comunica l'avvenuta approvazione da parte del CONSIGLIO DELL'OPERA UNIVERSITARIA nella seduta del 5/12/53, dei lavori di costruzione dell'impianto di riscaldamento e distribuzione acqua calda nella **sede del COLLEGIO PACINOTTI (ex Mussolini) - Piazza dei Cavalieri Pisa** e l'aggiudicazione degli stessi alla DITTA VASCO SCARPELLINI di Pisa per l'importo netto di L. 4.700.000.=

Visto l'effetto della gara ufficiosa esperita in data 14/12/52 fra Ditte specializzate le cui risultanze sono state approvate dal Consiglio di Amministrazione dell'Università di Pisa.

L'anno millenovecentocinquantequattro il mese di il giorno nell'Ufficio tecnico dell'Università di Pisa.

Fra i sottoscritti SIG. Prof. Enrico Avanzi nella sua qualità di Presidente del Consiglio di Amministrazione dell'opera Universitaria e Rettore della Università degli studi di Pisa ed il Sig. Filiberto Scarpellini di Antonio quale unico proprietario della Ditta Vasco Scarpellini di Pisa, Corso Italia 24r., imprenditore noto ed idoneo, si conviene quanto segue: 1)- Il sig. Filiberto Scarpellini di Antonio si obbliga di eseguire e far eseguire i lavori di costruzione dell'impianto di riscaldamento e distribuzione dell'impianto acqua calda nella sede del Collegio Pacinotti (ex Mussolini) in Pisa Piazza dei Cavalieri alle condizioni e norme stabilite dal Capitolato Generale a stampa del Ministero dei Lavori Pubblici che, per quanto non materialmente

allegato, forma parte integrante del presente atto, nonché in conformità delle norme di esecuzione dei lavori di cui all'allegato Capitolato programma al progetto **in data 13 Dicembre 1953** e dei disegni che firmati da ambo le parti contraenti si allegano al presente atto.
[...]

•Oggetto: **Fattura Ditta Pesciatini Impero & C.**

Data: **09/3/54**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

Ditta PESCIATINI IMPERO & C.

Esercizio Industrie Meccaniche del Legno

Società a responsabilità limitata

C.C.I.A. Pisa N. 2118/NI

PISA 9 marzo 1954

Uffici: Via S. Francesco 2 bis

Laboratorio: Via Paolo Tronci

Alla Scuola Superiore per le Scienze

Applicate "A. Pacinotti"

PISA

DATA	DESCRIZIONE DEI LAVORI	QUANTITÀ	PREZZO	IMPOR- TO
------	---------------------------	----------	--------	--------------

1) Fornitura e posa in opera di n°1 paratia in abete a vetri stampati. Listatura perimetrale dei vetri in faggio o lucidato. Completa di n°2 porte di accesso con ferramenta, serratura e maniglia	n° 1	a corpo	L 75.000.=
2) Fornitura e posa in opera di n°6 lucernari con telaio in abete rivestimento in noce. Vetro centrale in Termo-Lux fissato con liste di noce. Il tutto lucidato a spirito	n° 6	a corpo	" 83.340.=
3) Fioriere in legno abete intrecciate a losanghe su telaio maestro di mm. 40x80, sezioni stecche mm. 15x35 dimensioni 370x190	n° 2	L. 8.800	" 17.600.=

Ing. G. Carro-Cao

	4) Fornitura e assistenza alla posa in opera di n°1 armadio a muro con sportelli scorrevoli in legno abete e compensato di pioppo, dimensioni 121x208	mq. 2,51	L. 6.000	" 15.060.=
	5) Lavori vari: b) - ritocchature eseguite dal lucidatore b) - gomme per sedie e tavoli	n° 240	a corpo L. 11	" 3.360.= " 2.640.=
			L	. 197.000.=

Il sottoscritto ha verificato le quantità di lavoro ed i relativi prezzi unitari in contraddittorio con la impresa il giorno 20.III.1954
L'Assistente

Pisa, 20.III.1954
Vista e riconosciuta regolare la fornitura di cui alla presente fattura si approva e se ne liquida l'importo in Lire 197.000= Lire Centonovantasettemila
Il Direttore dei Lavori

•Oggetto: Libretto delle misure

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.3

Negativi -	Positivi +	FIGURE ED ANNOTAZIONI	
<p><i>For. Eguale: Nello scaffale Pacinotti (Cucina)</i></p>			
Interramento a cave	Cucina	soff./bto 537x214/120	mq. 35,03
	loc. 1	soff./bto 345x158	" 3,45
		part. 2/345x158/2,32	" 23,34
	loc. 2	soff./bto 221x157	3,42
		part. 2/221x157/2,34	17,82
	loc. 3	soff./bto 383x148	4,64
		part. 2/383x148/2,15	22,39
	loc. 4	soff./bto 178x153	1,92
		235x136	7,49
		168x134	0,89
<p>Parti / 145+115+157+507+108+131+211+145/4</p> <p>→ 234 = 3872</p> <p>1 soff./bto massimo 5/655x114/4/603x114/232</p> <p>formando mq. 164,87x25 = 4121,75</p>			
<p><i>Disposizione di for. interne</i></p>			
	loc. 2	075x190	mq. 14,2
	for. loc. 3-4	105x111	" 11,6
	sotto scala	080x200	" 16,0
		5,24 x 1000	5.240
<p><i>Formazione d'ufficio interne</i></p>			
	for. loc. (1-2)	2/074x192	mq. 2,84
	for. loc. (3-4)	2/105x111+105x111/2	24,2
	sotto scala	2/080x200+080x200/2	22,0
	area cantina for.	2/065x114	21,0
		10.61x500	5.305

Pag. N.		FATTORI		
DATA della misura	Articolo dell'elenco	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	lunghezza	larghezza
				altezza
		<i>frusto occluso</i> $0,85 \times 0,85$ m $0,85$ $0,53 \times 1,12$ m $0,59$ $1,32 \times 1,500$		$1,965$
		<i>frusto cucina e sala pranzi</i> $1,05 \times 0,80 \times 1,10$ - m.c. 0,95 <i>frusto sala (2-4)</i> $0,80 \times 0,85 \times 0,80$ - m.c. 0,86 m.c. $0,86 \times 1,1000$		$1,6710$
		<i>frusto cucina e sala pranzi</i> $1,00 \times 0,80$ m $0,80$ $1,00 \times 0,70$ " $0,70$ <i>sala cucina</i> $1,00 \times 1,15$ " $1,15$ <i>soffitto</i> $1,00 \times 1,50$ " $1,50$ <i>loc. 1</i> $2 / (1,50 + 3,30) / 0,85$ " $2,88$ <i>loc. 3</i> $2 / (1,15 + 3,30) / 0,85$ " $2,94$ <i>frusto (1-2)</i> $1,50 \times 1,30$ " $1,95$ <i>loc. 2 frusto e xidipio banco</i> $1 / (0,85 \times 0,85) + 1 / (0,85 \times 0,85) 6,30$ <i>sala loc. 1</i> $1,50 \times 1,30$ " $1,95$ <i>loc. 2-4 (frusto)</i> $0,80 \times 0,80$ " $0,80$ <i>frusto (3-4) porta</i> $1,15 \times 1,15$ " $1,32$ <i>frusto (3-4) porta</i> $(1,15 + 1,15) / 2 = 1,15$ <i>frusto (3-4)</i> $(1,15 + 1,15) / 2 = 1,15$ <i>a xidipio banco</i> $1 / (0,85 \times 0,85)$ " $1,32$ " " $2 / (0,85 \times 0,85)$ " $2,64$ <i>frusto intercomunicazione</i> $(0,80 + 0,81 + 1,21) / 2 = 0,94$ <i>frusto (p-2) frusto</i> $0,80 \times 0,80 = 0,80$ <i>frusto sala</i> $1,15 \times 1,15 = 1,32$ <i>frusto sala</i> $2 / (0,85 \times 0,85) = 3,26$ <i>soffitto</i> $1,15 \times 0,80 = 0,92$ <i>frusto sala ingegnere</i> $1,15 \times 0,85 = 0,98$ <i>a xidipio</i> $1,15 \times 1,15 = 1,32$ <i>locale cella da soffitto 12 (0,80 x 0,80) m $0,80$</i> <i>porta</i> $2 / (0,80 + 0,80) / 2,30$ m $5,672$ <i>cucina</i> $12 / (0,80 \times 0,80)$ m $1,84$ <i>totale</i> m $1,8586 \times 0,80$		$1,6692$

FATTORI		FIGURE ED ANNOTAZIONI	
Negativi	Positivi		
-	+		
		<i>frusto (1-2) frusto pranzi</i> $1 / (0,85 \times 0,85)$ m $1,32$ <i>loc. 1</i> $2 / (0,85 \times 0,85)$ " $2,64$ <i>a xidipio</i> $1 / (0,85 \times 0,85)$ " $1,32$ <i>frusto (3-4) frusto pranzi</i> $1 / (0,85 \times 0,85)$ " $1,32$ <i>frusto pranzi</i> $1 / (0,85 \times 0,85)$ " $1,32$ <i>loc. 2 (banco)</i> $1 / (0,85 \times 0,85)$ " $1,32$ $6,62 \times 1,500$ $1,9870$	
		<i>frusto (1-2) porta</i> $0,85 \times 0,85$ m $0,85$ <i>frusto (3-4)</i> $1,15 + 1,15 / 2 = 1,15$ <i>loc. 2 xidipio banco</i> $1 / (0,85 \times 0,85)$ " $1,32$ " " <i>intercomunicazione</i> $(0,85 + 0,85 + 1,21) / 2 = 0,94$ <i>frusto sala</i> $1,15 \times 1,15$ " $1,32$ $1,32 \times 1,150$ $1,518$	
		<i>frusto (1-2) porta</i> $0,85 \times 0,85$ m $0,85$ <i>frusto (3-4)</i> " $1,15 \times 1,15$ " $1,32$ $2,29$ $2,29 \times 0,80$ $1,832$	
		<i>frusto</i> $1,00 \times 1,30$ m $1,30$ <i>a xidipio</i> $1,00 \times 1,30$ " $1,30$ $1,30 \times 1,10$ $1,430$	

[illegible]

FATTORI		FIGURE ED ANNOTAZIONI	
Negativi	Positivi		
-	+		
		Per <i>Sindemiae. Mantipensis</i>	
		Mantore ore 80 x 320	L 15600
		Mantore ore 86 x 300	L 25800
		gero ff. 60 x 6	L 360
		umido ff. 85 x 14	L 1190
		matteini N. 60 x 11	L 660
		frut. N. 45 x 11	L 495
			<u>34.105</u>
		Per <i>Lutina</i> <i>uncia</i> e <i>Argente</i> di <i>stadi</i> mestieri: <i>giacuta</i> , <i>compens</i> il <i>disporto</i> della <i>sup</i> e <i>l'ovideum</i> alla <i>per</i> in <i>opra</i>	
		Mantore ore 55 x 320	L 16500
		Mantore ore 16 x 310	L 5100
			<u>21600</u>
		Per <i>spina</i> <i>uncia</i>) <i>diminuzione</i> <i>permanente</i> <i>dentata</i> e <i>my</i> <i>400</i> <i>1000</i> <i>200</i> <i>figura</i> <i>cul</i> <i>1,20</i> <i>2</i> <i>300</i> <i>L 2000</i> <i>sub</i> <i>in</i> <i>Edmond</i> <i>g</i> <i>12</i> <i>my</i> <i>312</i> <i>cento</i> <i>1500</i> <i>x</i> <i>1000</i> <i>L 5100</i> <i>l'inc</i> <i>diminuzione</i> <i>di</i> <i>permanente</i> <i>400</i> <i>x</i> <i>110</i> <i>my</i> <i>400</i> <i>x</i> <i>110</i> <i>L 3.400</i> <u>11.118</u>	
		Mantore ore 16 x 320	L 1120
		Mantore ore 55 x 300	L 16500
		umido ff. 130 x 14	L 2280
		matteini N. 55 x 11	L 385
			<u>34.825</u>
		Per <i>figura</i> <i>maderius</i> <i>cruciat</i> <i>opra</i> , <i>dim</i> <i>stadi</i> <i>my</i> <i>1000</i>	

Pag. N.		FATTOR	
DATA della misura	Articolo dell'elenco	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	
			lunghezza larghezza
		pr. la pittura alla distemperata al gas pr. frangia sia infornata di un metro di larghezza per la muratura dei lastriati sul pianerottolo della porta dei lavabi	
		Maurizio ore 26 x 20	L. 820
		Maurizio ore 22 x 300	L. 680
		gruo ff 80 x 6	L. 480
			L. 820
		Impianti ogni suo parti infornate pr. la pittura agli edili pr. l'impianto va di Mauriziore de su vari metri	
		Maurizio ore 26 x 20	L. 820

A5.2. Lavori di ampliamento della sala pranzo del Collegio Pacinotti

Elenco dei documenti consultati (i documenti contrassegnati con (*) sono stati riprodotti a seguire):

•Oggetto: Delibera del C.A. con cui il Rettore, o chi per esso, viene autorizzato alla firma dei contratti *

Data: 5.5.1969

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2

- Oggetto: Relazione *

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2

- Oggetto: Elaborati progettuali

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2

- Oggetto: Analisi dei prezzi

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2

- Oggetto: Computo di stima *

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2

- Oggetto: Capitolato speciale d'appalto

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2

•Oggetto: Libretto delle misure *

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2

Sono riportati di seguito i documenti più interessanti.

•Oggetto: Delibera del C.A. con cui il Rettore, o chi per esso, viene autorizzato alla firma dei contratti

Data: 5.5.1969

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2

SCUOLA SUPERIORE
DI STUDI E DI PERFEZIONAMENTO

Anno accademico 1968 – 1969

PROCESSO VERBALE DELLA SEDUTA DEL CONSIGLIO DIRETTIVO

Deliberazione n. 7

Seduta del 5.5.1969

Ordine del giorno n. 5 Argomento *Varie ed eventuali*

OGGETTO

Lavori copertura cortili Collegio Pacinotti per ampliare sala mensa.

Il Presidente comunica che è allo studio un progetto per la copertura di parte dei cortili esistenti sul retro **dell'ex Collegio Pacinotti** al fine di ricavarne un **ampliamento della mensa degli allievi**. Tale ampliamento porterebbe la capienza di detta mensa ad oltre 150 posti. La spesa risulterebbe di L. 5.800.000. Ciò premesso il Presidente invita il Consiglio ad esprimere il proprio avviso in merito, **tenendo presente che non risulta possibile, al momento, ottenere, come auspicato, parte del 4° banco della mensa dell'Opera universitaria, e che con il prossimo anno accademico le allieve non saranno più ospitate, come risulta in altra parte del presente verbale, dal Collegio Timpano**, e con tutta probabilità dovranno consumare i pasti nella sede della Scuola.

Il Presidente stesso fa presente, che nel caso di una delibera favorevole del Consiglio, anche in considerazione del fatto che con tutta

probabilità le allieve dovranno con il prossimo anno accademico, essere **alloggiate in un'ala del Collegio Puteano**, stante l'**urgenza di eseguire i lavori**, occorrerebbe delegare il Direttore o il Vice Direttore della Scuola all'espletamento di ogni procedura occorrente in merito.

La suindicata spesa di L. 5.800.000 dovrebbe gravare sul fondo di Lire 40.000.000 di cui al Cap. 13, e l'affidamento dei lavori dovrebbe aver luogo mediante trattativa privata con ditte di fiducia dell'Università.

Secondo le stime dell'Ufficio tecnico universitario la spesa si intende così ripartita:

-Opere murarie	L. 4.272.774.=
-Opere di pittore	" 117.520.=
-Opere di idraulico	" 400.000.=
-Opere elettriche	" 284.000.=
	L. 5.074.294
-Imprevisti 10% circa	" 475.706.=
-Spese tecniche 5% circa	" 250.000.=
TOTALE	L. 5.800.000.=

Il Consiglio, preso atto della situazione creatasi con la cessazione dell'ospitalità del Collegio Timpano e dell'urgenza di pervenire ad una soluzione soddisfacente del problema della mensa della Scuola, e considerato che il periodo in cui i locali interessati saranno agibili, date le vacanze degli allievi, è quello che va dal 15 luglio al 15 settembre, approva le citate proposte del Presidente e delibera pertanto:

1 – di delegare il Direttore o in sua vece il Vice direttore al approvare il progetto relativo all'ampliamento della mensa in oggetto **mediante costruzione precaria** (come consentito dalle norme vigenti in materia di urbanistica), rimanendo inteso che l'**Ufficio tecnico universitario provvederà alla stesura di detto progetto e ad ogni ulteriore intervento tecnico**;

2 – di delegare il Direttore o in sua vece del Vice direttore a procedere all'aggiudicazione dei lavori relativi alle opere murarie, per l'importo

di L. 4.272.774, mediante trattativa privata, in considerazione delle inderogabili esigenze della Scuola e del limitato e ormai prossimo periodo in cui detti lavori dovranno essere eseguiti. La trattativa privata sarà affidata alla impresa Caroti Mario di Fauglia, di fiducia dell'Università, per la quale ha già svolto numerosi lavori di ripristino o ampliamento di istituti.

Le altre voci di spesa rimanenti: opere di pittore, di idraulico, elettriche, saranno eseguite in economia. Il contratto di appalto relativo alle opere murarie sarà sottoscritto dal Direttore o Vice direttore e la spesa complessiva di L. 5.800.000 graverà sul fondo di cui al Cap. 13. Il Geometra Bruno Tabucchi è nominato direttore dei lavori. Con l'occasione il Consiglio, in considerazione delle condizioni ricettive critiche della Scuola, aggravate dalla citata vicenda del Collegio Timpano, esprime il voto che quanto prima vengano poste le condizioni per il conseguimento della disponibilità, da parte della Scuola stessa, di tutti i locali della Casa dello Studente, oltre quelli del cosiddetto Collegio* di cui la Scuola già fruisce; ed invita quindi il Direttore ad adoprarsi affinché le esigenze della Scuola medesima vengano adeguatamente rappresentate con le Autorità universitarie competenti, e vengano avviate favorevoli trattative in tal senso.

(*) medico-giuridico

IL SEGRETARIO

IL PRESIDENTE

Dott. C.A. Petraglia

Prof. V. Palazzolo

•Oggetto: **Relazione**

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2

Università degli Studi di Pisa

UFFICIO TECNICO

PROGETTO DEI LAVORI DI AMPLIAMENTO DELLA SALA PRANZO DEL COLLEGIO PACINOTTI IN P.ZA DEI CAVALIERI.

RELAZIONE

Pisa, li

IL DIRETTORE DEI LAVORI

Il Geometra (B. Tabucchi)

IL RETTORE

(Prof. A. Faedo)

Essendo notevolmente aumentato il numero degli studenti della Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento che consumano il pasto nella sala pranzo del Collegio Pacinotti, che si trova in un locale di circa 80 mq. al piano terra del fabbricato sito in P.za dei Cavalieri, si è reso necessario un ampliamento per portare la capienza di detta sala ad altri 150 posti.

Tale ampliamento verrà effettuato mediante la **costruzione di due locali di circa 50 mq. complessivi** nel cortile interno esistente sul retro del fabbricato in questione.

La struttura verrà realizzata con **muratura formata da doppia parete di mattoni pieni, i solai con travi Varese e tavelloni e la copertura a terrazza intercapedine nel solaio.**

Per l'accesso ai locali ricavati verranno aperti dei grandi vani di comunicazione tra la sala esistente e quelle da costruirsi.

Le due sale saranno fornite di impianto di riscaldamento, mediante allacciamento con l'impianto esistente. La pavimentazione delle sale

sarà del tipo alla Palladiana in pietra di Filettole.

La spesa prevista risulta dal seguente quadro:

I) -A base d'appalto		
-Opere murarie		L. 4.272.774.=
II) -Somme a disposizione		
A) -Opere da pittore	L. 117.520.=	
B) -Opere da idraulico	" 400.000.=	
C) -Opere da elettricista	" 284.000.=	
D) -Imprevisti 10% circa	" 475.706.=	
E) -Spese tecniche 5% circa	" 250.000.=	
Totale	L. 1527.226.=	L. 1527.226.=
		Totale L. 5.800.000.=

•Oggetto: **Computo di stima**

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2

Università degli Studi di Pisa
UFFICIO TECNICO

Progetto dei lavori di ampliamento della sala pranzo del Collegio Pacinotti in piazza dei Cavalieri. (S.U.P.)

Importo: A base d'appalto	L. 4.272.774.=
A disposizione dell'Amministrazione	" 1.527.226.=
Totale	L. 5.800.000.=

COMPUTO DI STIMA

Pisa, li ...

Redatto dal Geometra

Il Direttore dei lavori

Il GEOMETRA

B. Tabucchi

V° Il Rettore

I – LAVORI A BASE D'APPALTO –

OPERE MURARIE

1) **Scavo di fondazione a sezione obbligata** eseguito a mano in terreno di qualsiasi natura e consistenza, fino alla **profondità di m. 1,50**, compreso trasporto agli scarichi del materiale di risulta.

per fondazione muri sala grande:

(7,50 + 5,00) 0,70 x 1,00

2) **Calcestruzzo di cemento per strutture di fondazione dosata a q.l. 2,50 di cemento T.600, mc. 0,80 di pietrisco e mc. 0,40 di sabbia di fiume**, dato in opera compreso eventuale pompaggio dell'acqua per tutte le durate del getto.

per fondazione muri sala grande:

(7,50 + 5,00) 0,70 x 0,60

3) **Calcestruzzo di cemento per cordoli di ripartizione a qualsiasi piano ed altezza dosato a q.l. 3 di cemento T.600, mc. 0,80 di pietrisco e mc. 0,40 di sabbia di fiume**, dato in opera compreso l'onere delle casseformi, escluso il ferro di armatura che sarà valutato a parte.

per fondazione muri sala grande:

(7,50 + 5,00) 0,70 x 0,40

7) **Demolizione di muratura** di qualsiasi genere e spessore ed a qualsiasi altezza, secondo linee obbligate, **per aperture di vani, porte e finestre**, compreso la riquadratura di mazzette, sguanci e piattabande con muratura di mattoni e malta di cemento, ivi compresa la fornitura e posa in opera del ferro per gli architravi della sezione adeguata ed il trasporto agli scarichi del materiale di risulta.

Per apertura della sala esistente alle due nuove sale:

3,80 x 0,30 x 2,90

2,20 x 0,30 x 2,90

8) **Muratura di mattoni pieni murati a malta di calce idraulica** a qualsiasi piano ed altezza, compreso i ponteggi e quant'altro occorrente.

sala grande: da q. spiccato a calpestio.

(7,80 + 5,00) 0,40 x 1,30

9) **Fornitura e posa in opera di profilati in ferro per architravi** a qualsiasi piano ed altezza, compreso tagliatura e sfridi, compreso altresì la formazione di tracce nelle murature ed il successivo ripristino eseguito con mattoni murati a malta cementizia, nonché la ripresa delle spallette ed ogni onere per opere provvisoriale e ponteggi.

Per rinforzo architravi nell'imposta dei nuovi solai:

NP/16

10) **Muratura formata da doppia parete di mattoni pieni, murati a malta di cemento, posti per piano, con intercapedine di cm. 4 circa, spessore della muratura al grezzo cm. 28**, con can-

tonali eseguiti in muratura di mattoni pieni, nel prezzo si intendono compresi i ponteggi e quant'altro occorrente (la misurazione sarà eseguita vuoto per pieno a compenso di architravi e piattabande).

Sala piccola: 4,00 x 3,20

5,00 x 2,00

Sala grande: (7,10 + 5,10 + 5,00) x 3,20

11) **Formazione di solai con travetti tipo Varese con plafonatura eseguita nella parte superiore con tavole dello spessore di cm. 4 stuccate a malta cementizia, in opera per sovraccarico di 450 Kg/mq. oltre il peso proprio.** Nel prezzo s'intende compensato il massetto in calcestruzzo dello spessore di cm. 4, la formazione di fori e tracce nelle murature esistenti ed il successivo ripristino eseguito con mattoni e malta cementizia, nonché ogni onere per ponteggi e puntellatura. (La misurazione sarà effettuata all'esterno dei muri, intendendosi compensata così dal prezzo anche la formazione dei cordoli in calcestruzzo armato).

calpestio sala grande: 8,00 x 5,00

12) **Formazione di solaio come all'art. precedente, ma con doppia plafonatura di tavole e con sovraccarico di Kg.250/mq. oltre il peso proprio.**

copertura sala grande: 8,00 x 5,00

copertura sala piccola: 5,00 x 4,20

13) **Spicconatura d'intonaco da eseguirsi su muratura, a qualsiasi piano ed altezza, fino a raggiungere il vivo delle murature.** Nel prezzo è compresa anche l'eventuale demolizione di sporgenza e lesene fino a cm. 15 e l'onere di ponteggi e impalcature.

sala piccola: 4,80 x 1,50
4,80 x 3,20

14) **Formazione di intonaco su muri esterni ed interni, pareti e soffitti**, a qualsiasi piano ed altezza, eseguito superficialmente con malta di calce grassa e sabbia finissima del lago di Massaciuccoli, passata al colo e preceduta da due strati di rinzafo ad arriccio perfettamente spianato dello spessore complessivo non inferiore mm. 15, compreso l'onere di ponteggi ed impalcature.

a) – interno –
sala grande:
pareti: 2 (4,70 + 7,10) x 3,20
soffitto: 4,70 x 7,10

sala piccola:
pareti: 2 (4,70 + 4,00) x 3,20
soffitto: 4,70 x 7,10

b) – esterno –
(5,10 + 7,80) x 4,50
5,00 x 3,40
4,10 x 3,20
5,00 x 1,80

15) Formazione di tracce su muri pareti e soffitti per internamento delle sedi tubolari (semplici, doppie, triple) degli impianti elettrici e successive riprese delle tracce medesime e rifiniture con intonaco a malta di calce, compreso muratura di scotole per derivazione e frutti ad incasso.

quantità prevista:

16) Formazione di tracce per impianto idrico sanitario su muri, pareti e soffitti compreso il fissaggio delle tubazioni mediante grappe in ferro e la successiva chiusura con intonaco a malta di calce.

quantità prevista:

17) **Taglio delle murature esistenti, secondo linee obbligatorie per la formazione di cassettoni** atti a contenere le doccionate di scarico dei gabinetti, gli aereatori e la colonna dei vari impianti, compreso la chiusura frontale con pareti di mattoni posti per taglio.

- della sezione interna di cm. 10x10

quantità prevista:

18) Pavimento in lastre di pietra di Filettole, murato a malta bastarda, stuccate a boiaccia cementizia colorata, compreso arrotatura e lucidatura.

sala grande: 4,80 x 7,00
(3,80 + 2,00) 0,50
riprese: 3,00 x 1,00
3,50 x 1,00

19) Fornitura e posa in opera di zoccolino battiscopa in marmo Trani od altri a scelta della D.L. di cm. 8x1 murato a malta di calce compreso la rifinitura degli intonaci.

sala grande: 2(4,40 + 7,10)
sala piccola: 2(4,00 + 4,70)

20) Fornitura e posa in opera di marmo bianco di Carrara in lastre lucidate per soglie e davanzali, completi di gocciolatoio e listelli alla

Romana.

a) – dello spesso di cm. 3

4 x 1,80 x 0,20

1,30 x 0,20

21) Fornitura e posa in opera di marmo Trani in lastre lucidate per soglie con tutti gli oneri di cui al precedente articolo.

a) – dello spessore di cm. 2

1,30 x 0,30

b) – dello spessore di cm. 3

4 x 1,80 x 0,20

1,40 x 0,20

22) Riprese di pavimenti di cui all'art. 18 e completamento con arrotatura e lucidatura.

sala piccola: 4,70 x 4,02

sala esistente: 9,10 x 4,10

23) Formazione di massetto per pendenza terrazza in materiale leggero, spianato e fratazzato, compreso camicia di malta di cemento rifinita e atta alla posa in opera dell'impermeabilizzazione.

sala grande: 7,80 x 5,00

sala piccola: 5,00 x 4,20

24) Impermeabilizzazione di terrazze con quattro strati alternati di leganti bituminosi e fibre organiche compreso una passata ultima di

vernice d'alluminio.

sala grande: 7,80 x 5,00

sala piccola: 5,00 x 4,20

25) Costruzione di marciapiede in quadroni di cemento dello spessore di cm. 8 con i giunti tre lastre e lastre opportunamente stuccati con mastice d'asfalto compreso lo spianamento del terreno.

7,50 x 2,00

2,00 x 1,80

0,50 x 1,00

1,70 (2,90 + 2,00)

½ 0,80 x 0,50

26) Assistenza muraria per l'impianto di riscaldamento consistente nella formazione di tracce e loro successiva chiusura e posa in opera di radiatori.

radiatori:

27) Rifacimento della scaletta in muratura di mattoni che dalla sala pranzo porta in giardino, previa demolizione di quella esistente.

A corpo:

28) Rimozione di porte e finestre, compreso la smuratura delle grappe e la successiva chiusura dei buchi nelle murature.

29) Posa in opera di porte e finestre, compresa la muratura di grappe e la rifinitura dei muri con intonaco.

30) Tinteggiatura a tempera di muri, pareti e soffitti, previa spazzolatura e stuccatura:

sala grande: 2 (7,00 + 5,00) 3,60
7,00 x 5,00

sala piccola: 2 (4,00 + 5,00) 3,60
4,00 x 5,00

sala esistente: 2 (9,00 + 4,00) 4,00
9,00 x 4,00

a detrarre: 4 x 1,00 x 4,05

[...]

RIEPILOGO
Dei lavori in oggetto

I) – A BASE D'APPATO:

OPERE MURARIE L. 4.272.774.=

II) – SOMME A DISPOSIZIONE:

A) – OPERE DI PITTORE	“ 117.520
B) – OPERE DI IDRAULICO	“ 400.000
C) – OPERE DI ELETTRICISTA	“ 284.000
D) – IMPREVISTI 10% CIRCA	“ 475.706
E) – SPESE TECNICHE 5% CIRCA	“ 250.000
	L. 1.527.226

4.272.774.=

1.527.226.=

TOTALE DEI LAVORI L. 5.800.000.=

•Oggetto: **Libretto delle misure**

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2

Università degli Studi di Pisa
UFFICIO TECNICO

Opere

Lavori di *Ampliamento della sala pranzo del “Collegio Pacinotti” in piazza dei Cavalieri*

Impresa Mario Caroti - Famiglia

(Contratto in data)

Libretto delle misure

N. di fogli N. 13

Consegnato in bianco al Signor *Luciano Brusadei*

Il giorno

IL DIRETTORE DEI LAVORI

Appendice A - Documentaria

DATA della misura	Articolo dell'ele	Posizione diseg	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
	33		Scavo di fondazione e risanamento obbligate eseguito a mano in terreno di fondazioni usture e cavitazioni, fino alla profondità di mt 1,50, compreso trasporto agli scumeli del materiale di risulta.				
			- per fondazione muri sola grande		7,40	0,70	0,80
					4,70	0,70	0,80
	34		Calcestruzzo di cemento per strutture di fondazione dotato a pl 2,50 di cemento T. 600, mc 0,80 di pietrisco e mc 0,40 di sabbia di fiume, dato in opera.				
			- per fondazione muri sola grande		7,40	0,70	0,80
					4,70	0,70	0,80
	35		Calcestruzzo per cordoli di ripartizione a piazze in piano ed alture dotato a gli 3 di cemento T. 600, mc 0,80 di pietrisco e mc 0,40 di sabbia di fiume, dato in opera compreso l'opera delle casseforme, escluso il ferro di armatura che sarà valutato a parte.				
			- per fondazione muri sola grande		7,65	0,70	0,40
			L' APPALTATORE				
			IL GEOMETRA				

DATA della misura	Articolo d	Posizione	N.	lunghezza	larghezza	altezza
				505	0,70	0,40
	36		Calcestruzzo di cemento per strutture sottili in elevazione, e fondazioni piano ed alture, compreso nelle proporzioni di gli 3 di cemento T. 730, mc 0,80 di pietrisco e mc 0,40 di sabbia di fiume compreso casseforme, puntellature, fanteggi e quant'altro occorrente, escluso il ferro di armatura che sarà valutato a parte.			
			- per fondazione grande delle			
			sola grande		7,65	0,30
			" " " " piccola		4,20	0,30
	37		Ferro tondo anaghenes per strutture in e.e. di fondazioni diastrato, dato in opera e disposto secondo disegno, compreso spidi, legature e quant'altro occorrente.			
			- per cordoli di ripartizione			
			V. mc. art. 35		mc 3,55 x kg 70	
			- per grande			
			V. mc. art. 30		mc 0,889 x kg 100	
			L' APPALTATORE			
			IL GEOMETRA			

Pag. N. 3

DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	FATTORI			
				N.	lunghezza	larghezza	altezza
	38		Demolizione di murature di qualsiasi spessore e spessore ed a qualsiasi altezza, secondo linee obbligate, compreso le cernite e l'eccezione dei materiali inutilizzabili ed il trasporto e rifiuto del materiale inutilizzabile --				
			- lavoro finitura sole piccolo	600	0,35	0,50	
			- gradino vecchio sole nuovo	900	0,35	0,35	
			- parapetto sole ^{grande} piccolo (finestra)	170	0,95	0,30	

	39		Demolizione di murature di qualsiasi spessore e spessore, secondo linee obbligate per aperture di vari porte e finestre, compreso le ripuliture di massette, battenti e la finitura in opera del ferro per fin architettonici --				
			- lavoro tre sole esistente e la sole grande	3,63	0,30	2,86	
			- lavoro tre sole esistente e la sole piccolo	2,17	0,30	2,86	
	40		Murature di mattoni pieni unati				
			L'APPALTATORE <i>Costa</i>				
			IL GEOMETRA <i>Foroni</i>				

Pag. N. 4

DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	FATTORI			
				N.	lunghezza	larghezza	altezza
			a malta di calce idraulica a qualsiasi piano ed altezza, compreso ponteggi e quant'altro occorrente.				
			- solo grande: da p. spiccato e p. calpestio		7,73	0,40	1,15
					4,74	0,40	1,15
	41		Formatura e posa in opera di profilati in ferro per architettonici a qualsiasi piano ed altezza, compreso tegole e spidi, compreso altri lavori formatura di trave nelle murature ed il successivo rifinito --				

			N.P. // 6	ml	400		
				"	420		
			- muretto sole calpestio solo piccolo		330		
			- architrave finestra esistente sole nuovo		220		
			- porta sole piccolo		200		
					160		
					160		
				ml	19,40 x 17,80		
	42		Murature formate da doppia parete di mattoni pieni unati a malta di cemento, forti per piano, con intercalazione di un 4 circa, spessore delle murature al ferro in 29 --				
			L'APPALTATORE <i>Costa</i>				
			IL GEOMETRA <i>Foroni</i>				

Pag. N. 5							
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	FATTORI			
				N.	lunghezza	larghezza	altezza
			- unipennetrali solo piccole		3,30 4,91	3,16 1,66	
			- unipennetrali solo grande		7,03 5,04 4,95	3,18 3,18 3,18	
			- rimpicciolimento finestre solo grande		0,30	1,87	
	43		Formazione di solai con travetti tipo Vasari con prefabbricati esposti nelle parti superiori con tabelle dello spessore di cm 4 stuccate e malte cementizie, in opera per solai con es di 450 kg/mp oltre il peso proprio - - -				
			- copert. o sola grande		7,60	5,00	

44	Formazione di solai come allo art. precedente, ma con doppie prefabbricati di tabelle e con sovraccarico di kg 250/mp oltre il peso proprio.						
	- coperture sola grande				7,60	5,00	
	- coperture sola piccole				4,93	4,18	
L'APPALTATORE		IL GEOMETRA					
anfuso		forro					

Pag. N. 6							
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	FATTORI			
				N.	lunghezza	larghezza	altezza
	45		Spiccature d'intonaco da eseguirsi su murature, a qualsiasi piano ed esterno, fino a raggiungere il vivo delle murature -- - Solo piccole :		4,60 4,60	1,50 3,16	
	46		Formazione d'intonaco su muri interni ed esterni, pareti e soffitti, a qualsiasi piano ed esterno, eseguito superficialmente con malte di calce grasse e sabbie fini minuscole del lago di Moncenisio --				

a) <u>interno</u>				
solo grande:				
- pareti:		4,65 7,03 4,74	3,10 3,10 3,10	
- soffitti		1,34 2,20 1,20	2,78 2,78 2,78	
travi	2	6,94 3,68 1,70	0,32 0,30 0,30	
Solo piccole				
- pareti:			4,61 4,64 3,80	3,08 3,08 3,08
L'APPALTATORE	IL GEOMETRA			
<i>anfuso</i>	<i>forro</i>			

Pag. N. 7

DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	FATTORI			
				N.	lunghezza	larghezza	altezza
			- pilastri - travi	2	397 351	122 0,32 0,30	2,78
			- soffitto sala grande - soffitto sala piccola		470 468	7,00 3,88	
			b) esterno - sala grande			5,10 7,63 4,95	4,45 4,45 3,35
			- sala piccola		410 491	3,16 1,66	
	47		Formazione di trincee su muri, pareti e soffitti per l'intermarcatura delle reti tubolari (semplici, doppie, triple) degli impianti elettrici - - -				
			- sala grande: $2(690) + 4,50 + 5,00 + 3 \times 2,60 + 2 \times 2,00 =$				
			- sala piccola: $3,90 + 4,60 + 3,00 + 2,30 + 2,00 + 2,00 =$				
	48		Formazione di trincee per impianti idrico-sanitario su muri, pareti e soffitti, compreso il finestrino delle tubazioni mediante greffe in ferro e la successiva chiusura con intonaco a malta di calce.				
			L'APPALTATORE <i>Carfagna</i>				
			IL GEOMETRA <i>Forri</i>				

Pag. N. 8

DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	FATTORI			
				N.	lunghezza	larghezza	altezza
			- per spostamento della tubazione esistente nella sala piccola: (4,50 + 5,00) =				
	49		Taglio delle murature esistenti, secondo linee obbligate per la formazione di camintoni att. e contenere decorante di scanso dei gabinetti, gli arrestori e le colonne dei vari vari impianti - - -				
			- nelle sala piccola				
	50		Pavimento in lastre di pietre di Filittole, murate a malta bastarda, stuccate a basecca cementizia colorata, compreso smaltatura e lucidatura.				
			- sala grande:		470	6,98	
					368	0,50	
					1,70	0,50	
			- riprese nella sala esistente		3,00	1,00	
					3,50	0,50	
	51		Forniture e pose in opere di sovraccosino batt. sovr. in marmo Trani od altri a scelta delle D. L. di cm 8 x 1 murato a malta di calce compreso rifinitura degli intonaci				
			L'APPALTATORE <i>Carfagna</i>				
			IL GEOMETRA <i>Forri</i>				

Pag. N. 9		FATTORI					
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
			- sala grande: (241 + 4 x 0,30 + 4,74 + 703 + 4,65 + 0,52 + + 2 x 0,79 + 0,25) =				
			- sala piccola: (2 x 0,46 + 0,30 + 4,61 + 0,30 + 2,21 + + 2,29 + 105 + 0,30 + 2 x 0,33) =				
	52		Forniture e pose in opera di marmo bianco di Carrara in lastre lucidate per sovrapposizioni, complete di accessori e listelli alle ramme				
			- desamoli	4	1,66	0,18	
					1,29	0,18	
	53/4		Forniture e pose in opera di marmo Travi in lastre lucidate per sovrapposizioni con tutti gli accessori di cui all'art. 52				
			(per em 2) forte sala piccola		1,29	0,31	
	53/4		Forniture e pose in opera di marmo Travi come all'art. precedente ma di spessore em 3.				
			- controdesamoli	4	1,76	0,19	
					1,40	0,19	
L' APPALTATORE			IL GEOMETRA				
<i>Costa</i>			<i>Forri</i>				

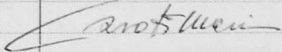
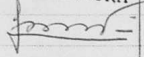
Pag. N. 10			FATTORI				
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
	54		Riprese di finimento di cui all'art 50 e completamente con anotature e lucidature. - sala piccola - Sala esistente:		4,62 9,10	3,88 4,10	
	55		Formazione di muretto per pendente terraso in materiale leggero, spianato e frantumato, compreso cannicole di calce rifinito ed atto alla posa in opera dell'impermeabilizzazione. - sala grande : - sala piccola :		7,58 4,92	5,00 4,18	
	56		Impermeabilizzazione di terraso con quattro strati alternati di liquidi bituminosi e fibre organiche con pannello forato ultimo di Venezia all'alluminio. - sala grande : - sala piccola		7,58 4,92	5,00 4,18	
	57		Costruzione di muretto per pendente di cemento dello spessore di cm 8 con i finiti tra lastre e lastre opportunamente stuccati.				
L' APPALTATORE			IL GEOMETRA				
<i>Costa</i>			<i>Forri</i>				

Pag. N. 11

DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	FATTORI			
				N.	lunghezza	larghezza	altezza
			con martire d'asfalto compreso lo spianamento del terreno		200	179	
					052	100	
					165	289	
					165	183	
				1/2	060	033	
					740	183	
	58		Armatore murarie per l'impianto di riscaldamento consistente nelle formazioni di trincee e loro successivo chiusura e posa in opera di resistitori.				
	59		Rifacimento delle solette in murature di mattoni che delle sole prouso porte in giardino, per la demolizione di quelle esistenti - a corpo				
	60		Rimozione di porte e finestre compreso la smontatura delle grappe e le successive chiusure dei buchi nelle murature				
	61		Pose in opera di porte e finestre compreso la muratura di grappe				
L'APPALTATORE				IL GEOMETRA			
C. M. M.				F. M. M.			

Pag. N. 12

DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	FATTORI			
				N.	lunghezza	larghezza	altezza
			e la rifinitura dei muri con intonaco				
	-		Di Sottocamento del terreno, abbassamento di fronte, trasporto di rifiuto agli scarichi del materiale di rifiuto, esistente nel giardino e successivo spianamento del terreno, compreso trasporto a rifiuto di tutte le materie di risulta -		770	500	
	-		Demolizione di bombino esistente del muro di cinta e ne perire demolizione fino a raggiungere la parte sopra delle murature e ne successivo ripristino ml (495 + 455) =				
	-		Tegolo delle cancellate esistenti, smontature di murature e sistemazione delle porte rimaste in opera a corpo				
	-		Demolizione di pavimenti e formazione di trincee alla ricerca di tubazioni dell'impianto di riscaldamento deteriorate				
L'APPALTATORE				IL GEOMETRA			
C. M. M.				F. M. M.			

Pag. N. 13						
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	FATTORI		
				N.	lunghezza	larghezza
			e necessaria ripresa			
			a conto			
			L'APPALTATORE			
			IL GEOMETRA			
						
						

A5.3. Lavori di sistemazione locali e completamento arredi vari

Elenco dei documenti consultati (i documenti contrassegnati con (*) sono stati riprodotti a seguire):

•Oggetto: Relazione tecnica *

Data: 06/09/74

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.2

•Oggetto: Computo di stima *

Data: 06/09/74

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.2

Sono riportati di seguito i documenti più interessanti.

•Oggetto: **Relazione tecnica**

Data: 06/09/74

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.2

Università degli Studi di Pisa
UFFICIO TECNICO

S.S.S.U.P.

Lavori di sistemazione locali e completamento arredi vari
Collegio Pacinotti – Medico Giuridico –Agrario

RELAZIONE TECNICA

Pisa, li 6 SET. 1974

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
VISTO: esprimo parere favorevole per
l'approvazione della presente perizia ai
sensi dell'art. 11 della legge 30-11-1973
n° 766.

Il Capo dell'Uff. Tecnico
(Prof. Ing. G. Severini)

Nei collegi della Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento si rendono necessari, per un miglior funzionamento dei servizi, alcuni lavori di sistemazione e arredamento comprendenti:

- spicconatura e rifacimento intonaci
- tracce per impianti idrico ed elettrico
- demolizione e rifacimento di alcuni pavimenti e rivestimenti
- fornitura e posa in opera di infissi esterni ed interni
- impianto aspirazione fumi di cucina
- revisione generale servizi igienici
- rifacimento impianto citofoni

-revisione impianti elettrici
-attrezzature per cucina
-arredamento sala pranzo
-arredamento camere
-coloriture e verniciature

L'importo delle opere ammonta a L. 33.600.000.= così distribuite:

1)- Opere murarie	L. 3.500.000.=
2)- Opere di idraulico	" 2.300.000.=
3)- Opere di elettricista	" 3.350.000.=
4)- Opere di falegname	" 4.550.000.=
5)- Attrezzature per cucina	" 3.300.000.=
6)- Arredamento	" 13.000.000.=
	L. 30.000.000.=
I.V.A. 12%	3.600.000.=
TOTALE PERIZIA	L. 33.600.000.=

Trattandosi di particolari tipi di lavori, le suddette opere verranno aggiudicate mediante trattativa privata con ditte di fiducia dell'Università.

IL DIRETTORE DEI LAVORI

•Oggetto: **Computo di stima**

Data: **06/09/74**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.2

Università degli Studi di Pisa
UFFICIO TECNICO

S.S.S.U.P.

Progetto dei lavori *di sistemazione locali e completamento arredi vari Collegio Pacinotti – Medico Giuridico –Agrario*

Progetto dei lavori *di ampliamento della sala pranzo del Collegio Pacinotti in piazza dei Cavalieri. (S.U.P.)*

Importo: A base d'appalto	L.
A disposizione dell'Amministrazione	" 30.000.000.=
I.V.A.	3.600.000.=
Totale	L. 33.600.000.=

COMPUTO DI STIMA

Pisa, li 6 SET. 1974

Redatto dal Geometra

Il Direttore dei lavori

V° Il Rettore

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
VISTO: esprimo parere favorevole per l'approvazione della presente perizia ai sensi dell'art. 11 della legge 30-11-1973 n° 766.

Il Capo dell'Uff. Tecnico
(Prof. Ing. G. Severini)

A) OPERE MURARIE

Spicconatura intocaci fino al vivo delle murature

- Pacinotti	mq. 60,00
- Medico Giuridico	mq. 40,00

mq. 100,00

Tracce per impianto elettrico e idrico e loro chiusura

- Pacinotti mq. 80,00
 - Medico Giuridico mq. 60,00
 -Agrario mq. 60,00
 mq. 200,00

Formazione di intonaci a malta di calce

vedi quantità spicconatura mq. 100,00
 riprese varie mq. 50,00
 mq. 150,00

Muratura di infissi interni ed esterni

- Pacinotti - Agrario mq. 100,00

Formazione di ponteggi in tubi metallici per sistemazione facciate e muratura infissi

- Pacinotti - Agrario mq. 400,00

Demolizione pavimenti e rivestimenti

- Pacinotti - Medicogiuridico - Agrario mq. 85,00

Formazione di rivestimenti in mattonelle maiolicate

- Pacinotti - Medico - Agrario mq. 20,00

Formazione di pavimenti in mattonelle di ceramica

- Pacinotti - Medico - Agrario mq. 45,00

Opere murarie di non esatta valutazione

muratore ore 60
 manovale ore 60
 materiali vari

B) – OPERE DI IDRAULICO

Formazione di impianto di aspirazione fumi della cucina completo di cappa e canali in materiale plastico, compreso la demolizione dell'attuale impianto Pacinotti

Revisione generale servizi igienici, con sostituzione di porte rotte o mancanti

- Pacinotti – Medico Giuridico - Agrario

C) – OPERE DI ELETTRICISTA

[...]

D) – OPERE DI FALEGNAME E VERNICIATORE

[...]

E) – ATTREZZATURE PER CUCINA

[...]

F) – ARREDAMENTO

Arredamento sala pranzo consistente in:

sedie n. 120
 tavoli n. 30

Fornitura di camere complete di armadio a due ante, letto con rete e materasso, comodino, tavolo e sedia

Pacinotti

[...]

A.5.4. Costruzione della nuova centrale termica dell'impianto di riscaldamento

Elenco dei documenti consultati (i documenti contrassegnati con (*) sono stati riprodotti a seguire):

- Oggetto: Relazione *
Data: 10/06/74
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10
- Oggetto: Relazione tecnica *
Data: 10/06/74
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10
- Oggetto: Computo di stima
Data: 10/06/74
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10
- Oggetto: Disciplinare N. 1 – opere idrauliche
Data: 10/06/74
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10
- Oggetto: Disciplinare N. 2 – opere murarie ed affini
Data: 10/06/74
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10
- Oggetto: Elaborati progettuali *
Data: 15/06/74

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10 e 3.23

- Oggetto: Decreto del Direttore della SSSUP con cui si autorizzano i lavori
Data: 24/06/74
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10
- Oggetto: Lettera del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Data: 15/07/74
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10
- Oggetto: Offerta Ditta Boni & Scarpellini – opere idrauliche
Data: 06/08/74
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10
- Oggetto: Relazione tecnica di aggiudicazione dei lavori
Data: 28/09/74
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10
- Oggetto: Verbale di consegna dei lavori – opere murarie e affini
Data: 07/11/74
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10
- Oggetto: Libretto delle misure – opere murarie ed affini *
Data: 07/11/74
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

•Oggetto: Decreto di affidamento dei lavori all'Impresa Sbrana Danilo (opere murarie e affini) e alla Ditta Boni & Scarpellini (opere idrauliche)

Data: 16/11/74

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

•Oggetto: Affidamento dei lavori alla Ditta Boni & Scarpellini – opere idrauliche

Data: 25/11/74

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

•Oggetto: Stato avanzamento dei lavori – opere murarie e affini

Data: 30/11/74

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

•Oggetto: Stato finale lavori – opere murarie e affini

Data: 21/12/74

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

•Oggetto: Registro di contabilità – opere murarie e affini

Data: 30/12/74

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

•Oggetto: Atto di cottimo fiduciario – opere murarie

Data: 30/12/74

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

•Oggetto: Certificato di ultimazione lavori – opere murarie e affini

Data: 07/01/75

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

•Oggetto: Atto di cottimo fiduciario – opere idrauliche

Data: 22/01/75

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

•Oggetto: Certificato N. 1 per il pagamento della rata 1° – opere murarie e affini

Data: 12/04/75

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

•Oggetto: Certificato N. 2 per il pagamento della rata a saldo – opere murarie e affini

Data: 16/06/75

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

•Oggetto: Certificato di regolare esecuzione – opere murarie e affini

*

Data: 20/06/75

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

•Oggetto: Fattura n. 45 di Sbrana Danilo

Data: 23/06/75

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

Sono riportati di seguito i documenti più interessanti.

•Oggetto: **Relazione**

Data: **10/06/74**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

Università degli Studi di Pisa
UFFICIO TECNICO

LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA NUOVA CENTRALE TERMICA DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO DELLA SCUOLA SUPERIORE STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO (COLLEGIO PACINOTTI)

RELAZIONE

IL DIRETTORE DEI LAVORI
(Per. Ed. R. Pardini)

Pisa lì, 10 GIU. 74

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
VISTO: esprimo parere favorevole per l'approvazione della presente perizia ai sensi dell'art. 11 della legge 30-11-1973 n° 766.

Il Capo dell'Uff. Tecnico
(Prof. Ing. G. Severini)

Con l'entrata in vigore delle norme di sicurezza ed antismog relative alle centrali per impianti di riscaldamento a termosifone, emesse con legge 13/7/1996 n. 615 e con circolare n. 73 del 29.7.2012 del Ministero dell'Interno, **si rende necessario provvedere all'adeguamento**

delle apparecchiature e del locale ove sono ubicate.

Per quanto concerne al locale di cui trattasi, essendo posto nello scantinato del fabbricato, lato Piazza dei Cavalieri, non essendo possibile dare accesso direttamente dall'esterno si rende necessaria la costruzione di un locale che risponda alle prescrizioni in materia di sicurezza ed antismog.

Pertanto questo Ufficio ha provveduto alla **progettazione di un nuovo locale da erigersi nel cortile retrostante** che risponde alle prescrizioni in materia.

A tale scopo è stata redatta una perizia comprendente le sotto elencate opere:

A) OPERE DI IDRAULICO:

Fornitura e posa in opera di:

- nuova caldaia in ghisa ad elementi, completa di bruciatore a gas metano;
- elettropompe di circolazione;
- tubazioni in ferro nero per allacciamento vecchio impianto;
- tubazioni in ferro zincato per allacciamento gas metano;
- saracinesche in bronzo e rubinetti d'arresto gas;
- raccordi canne fumarie;
- rimozione d'opera di caldaia a nafta e bruciatore;
- rimozione di caldaia a gas, revisione e rimontaggio.

B) OPERE MURARIE ED AFFINI:

-costruzione di nuovo locale per centrale termica;

- intonaco isolante;
- copertura in cemento armato;**
- impermeabilizzazione copertura;
- formazione canna fumaria;
- formazione di tracce impianto elettrico;
- formazione di tracce impianto riscaldamento;
- esecuzione di sfondi per passaggio tubazioni per collegamento alla nuova C.T.;

-formazione di vano per contatore gas;

- fornitura e posa di porta metallica in lamiera;
- fornitura e posa di porta finestra di aereazione;
- smantellamento cisterne poste nello scantinato;
- sportello in ferro per contatore gas;
- lavori vari di rifinitura.

C) OPERE DI ELETTRICISTA:

- smontaggio apparecchiature esistenti;
- allacciamenti per luce e F.M. per la nuova centrale termica;
- fornitura e posa di apparecchi illuminanti;
- fornitura e posa di quadri elettrici;
- fornitura e posa di interruttore generale in cassetta di sicurezza esterna con serratura;
- posa in opera pannello comando pompe;

Le spese previste si riassumono nel seguente prospetto:

1) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMM/NE:

A) OPERE DI IDRAULICO	L. 4.700.000=
B) " MURARIE ED AFFINI	" 2.740.000=
c) " DI ELETTRICISTA	" 300.000=
D) IMPREVISTI	" 260.000=
	L. 8.000.000.=
IVA 12%	" 960.000.=
	L. 8.960.000.=

Per quanto riguarda l'affidamento dei lavori, trattandosi di importi di modesta entità, dovendo altresì eseguire detti lavori con una certa urgenza, si propone di affidarli a trattativa privata su richiesta di preventivo, a ditte specializzate e di fiducia di questa Amministrazione.

•Oggetto: **Relazione tecnica**

Data: **10/06/74**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

Università degli Studi di Pisa

UFFICIO TECNICO

CENTRALE TERMICA DELLA SCUOLA SUPERIORE STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO (COLLEGIO PACINOTTI)

- PIAZZA DEI CAVALIERI PISA

POTENZIALITÀ 230.000 + 35.000

COMBUSTIBILE: GAS DI RETE (METANO)

RELAZIONE TECNICA

Per la trasformazione dell'impianto termico, da olio combustibile (nafta) a gas di rete (metano) sarà costituita una nuova centrale termica nel cortile interno della Scuola con tutte le caratteristiche rispondenti alle norme di sicurezza, come da circolare n° 68 del Ministero dell'Interno del 25 novembre 1969, e più precisamente;

-nessuna comunicazione con gli ambienti attigui;

-strutture costituite da pareti di mattoni pieni dello spessore al grezzo di cm. 26, intonacate con intonaci a calce ben rifiniti tali da impedire ogni infiltrazione di gas;

-solaio-tetto in cemento armato dello spessore di cm. 20;

-aereazione garantita da finestratura con infisso a rete metallica e della superficie di cm. 90x100;

-il locale risulta non sottostante ad alcun ambiente;

-l'accesso sarà realizzato sulla parete esterna come in progetto;

-le distanze tra le caldaie e le pareti del locale saranno uguali o superiori a cm. 60 così pure sul fronte essendo le caldaie provviste di bruciatori atmosferici incorporati nelle medesime;

-l'altezza del locale sarà di m. 2.55 e la distanza tra la superficie superiore della caldaia più grande ed il soffitto di m. 1,40.

L'impianto di adduzione del gas sarà realizzato in conformità delle norme vigenti in materia e munito dei prescritti dispositivi di intercettazione e sicurezza.

Gli impianti elettici saranno del tipo antideflagrazione con interruttore generale di emergenza posto all'esterno del locale.

Le caldaie, corredate di bruciatori atmosferici, saranno munite dei dispositivi automatici di sicurezza totale che interrompono il flusso del gas, entro il tempo max di 10 secondo qualora venga a spegnersi la fiamma, approvati dal Ministero dell'Interno.

IL CAPO UFFICIO
(Prof. Ing. G. Severini)

•Oggetto: **Libretto delle misure – opere murarie ed affini**

Data: **07/11/74**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

Università degli Studi di Pisa
UFFICIO TECNICO

Opere

Lavori di *Costruzione della nuova Centrale Termica dell'Impianto di Riscaldamento della Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento – (Collegio Pacinotti)*

Impresa *Sbrana Danilo - Pisa*

(Contratto in data 30/12/1974)

Libretto delle misure
N. 1 di fogli N. 15

Consegnato in bianco al Signor *Bonini geom. Giordano*

Il giorno 7/11/1974

L'INGEGNERE DIRETTORE

Per. Ed. R. Pardini

Restituito all'Ufficio il

Pag. N. 1		FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegno	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza larghezza altezza
	14		- Asfaltazione di lotticato anche per piccoli tratti e del relativo manovellamento, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta ai pubblici scarichi - Corteo interno Zona C.T. (zona esecuzione)	3,65	3,40
	15	1	- Scarico di fondazione in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compreso eventuali demolicioni di opere di fondazione esistenti, anche il trasporto ai pubblici scarichi del materiale di risulta - Corteo interno C.T.	2	3,40 0,70 0,80
	16	1	- Calcestruzzo di cemento per fondazione dosato a q. 2,5 per mc. di impasto, compreso ogni opera anche se non specificato Corteo interno C.T. riarmamento e s.		
	18		- Muratura in elevazione eseguita con mattoni pieni uniti a malta di cemento per mortaio, sp. cm. 26, compreso ogni opera per formazione di muri porta, spallata ecc. ecc. Corteo interno ps 1	3,40	1,80
L'APPALTATORE			A RIPORTARE	IL GEOMETRA	
				(G. Bonini)	
				Bonini	

Unità di misura	PRODOTTI	FIGURE ED ANNOTAZIONI
mq	12,41	
mc	3,808	
mc	3,808	
mq	6,12	
mq	6,12	

Pag. N. 9				FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
			RIPORTO				
			pos. 2 chiusura vano porta sommano		3,40	2,10	2,10
	19		Muratura in laterizi a vista con mattoni pieni murati per quattro, spes. cm. 12, a malta di cemento, campreso ogni avere ecc. ecc. Cortile interno C.T. (rimpiombo porte vetrate)		3,40		0,90
	23		Finitura e for. in opera di dispendenti in p.s.c., campreso di cemento, pezzi spicchi ecc. ecc. (φ 100) Dispendenti = sul 3,00 + 3,00 + 3,00 + 1,00 + + 2,00 + 0,80 + 4,00 + 3,00 + 0,90 = sul doccia = sul (3,40 + 3,00) = sul SOMMA		20,50 6,40		
	24		Raccordo del dispendente allo stellaccio esistente nel cortile, campreso scavo del terreno con rimozione del lortucato, finitura e for. di tubazio- ne in p.v. e for. raccordo, sistemazio- ne a regola d'arte ecc. ecc. Cortile interno ant. C.T. A corpo	n° 1			
	25		Finitura e for. in opera del portico sporcata acque meteoriche dell'1° L'APPALTATORE				
			IL GEOMETRA (G. Bonipoli) P. P. P.				

Pag. N. 3				FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
			for. for. adducito, con tappo ecc. ecc.				
			Cortile interno	n° 1			
26			Lavorazione del manetto in calcestruzzo di cemento delle speroni di cm. 6, armato con ferro acciaio del φ 4 ecc. ecc. ecc.				
			Cortile interno C.T.		3,40	3,05	
27			Lavorazione di intonaco a civile su muri, parti e soffitti, campreso ogni avere anche se non specificato -				
			Cortile - riprese su soffitto	2	1,00		1,00
			Cortile Tecnica -	2	(3,05 + 3,40)		2,60
			soffitto		3,05	3,40	
			porte interne		3,40		3,00
			SOMMA				
28			Lavorazione di basamento a sostegno caldaia delle dimensioni di cm. ecc. ecc.				
			Cortile Tecnica	n° 2			
30			Finitura e for. in opera di camera fumaria in cemento armato del diametro interno del 300, campreso di cappello, campreso ogni avere ecc. ecc.				
			Come fumaria	n° 2			5,00
L'APPALTATORE							
							</

Pag. N. 4					FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza	
	31		- Laminazione di tracce e loro chiusura a lami ultimati, con intonaco superficiale, per alloggiamento sedi tubolari in cemento luc. e F.M., compreso imbutitura di natale ecc. ecc.					
			bo. C.T. Compensamento	ml	4,50			
			Quotale generale	ml	2,00			
			Sommano					
	32		- Laminazione di tracce in imbutitura di qualnon tipo per alloggiamento tubolari di andata e ritorno, di qualnon diametro, compreso ogni altro edocogimento necessario alla loro chiusura a perfetta regola d'arte. (v. Stam.)					
			Scantinato fabbricato	ml	3,80			
	33		- Esecuzione di sfondi in imbutitura di qualnon genere e spessore per passaggio di tubolari di andata e ritorno nel numero complessivo di 5, nei cui diametri occorrendo, compreso ogni altro di rifinitura secondo disposizioni delle D.L.					
			Impianto riscaldamento n° 1+5 z u.	6				
			Impianto acqua calda	2				
			Sommano					
	39		- Laminazione a latte di calce e					
			IL GEOMETRA (G. Bonini) P. B. B.					
			L'APPALTATORE					

Pag. N. 5					FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza	Unità di misura
			tre passate in mini, parti e rifiniti, compreso ogni altro anche non specificato.					
			C.T. interno	2	3,05		2,60	mq
			parti	2	3,40		2,60	mq
			parti		3,05	3,40		mq
			esterno		3,40		3,00	mq
			Sommano					mq
	37		- Verniciatura delle tubolari dell'impianto di riscaldamento n° di andata e di ritorno ecc. ecc.					ml
			C.T. = ml. 10,00 + 2,50 = ml. 12,50					
	21		- Laminazione della copertura in c.a. dello spessore minimo di cm. 22. Nel foglio unitario si intendono compresi e compensati ecc. ecc.					
			Quantità fornita per H.P.					mq
			L'APPALTATORE					
			IL GEOMETRA (G. Bonini) P. B. B.					
	21		- Laminazione della copertura in c.a. dello spessore minimo di cm. 22. Nel foglio unitario ecc. ecc.					
			Quantità inserite in foglio fornita					mq
			L'APPALTATORE					
			IL GEOMETRA (G. Bonini) P. B. B.					

Pag. N. 6		FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza altezza
	H.P.1	Formazione di solaio in laterizio armato e figurato dell'altare camplesino di cm 30 campleso ogni area anche se non specificato ecc. ecc.			
		Capitane C.T.		3,40	3,35
	H.P.2	Formazione della capetura da eseguirsi con fogli in eternit ondulato, compreso la formazione della struttura portante sottostante in travicelli di legno ecc. ecc.			
		Capitane C.T.		3,40	3,40
	H.P.3	Trasposizione ed ampliamento di finestra in pila esistente nella demaragiana del fascetto ecc. ecc.			
		loc. baile	n° 1		
	H.P.4	Formazione di sostegno per pila in opera di baile per acqua calda da 80°, eseguiti con muratura di mattoni di malta di cemento ecc. ecc.			
		loc. baile	n° 4		
	H.P.5	Formazione di caschetto di protezione tubazioni di andata e ritorno durante il risaldamento ecc. ecc.			
		Di cui segue continuato sul 4,30 + 4,00		6,30	

Pag. N. 7		FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza altezza
	H.P.6	Formazione di staffari pila esistente gas e staffa pila tubo obliquo gas al C.T., compreso la formazione di muratura faticata ecc. ecc.			
		A capo	n° 1		
	H.P.7	Formazione di proteggi con tubi Guarniti compreso ogni altro opere ed attrezzatura necessaria per abbassamento a terra dei baile acqua calda ecc. ecc.			
		A capo	n° 1		

•Oggetto: **Certificato di regolare esecuzione - opere murarie e affini**

Data: 20/06/75

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
UFFICIO TECNICO

(Legge 28/7/67 n. 641)

LAVORI DI: costruzione della nuova centrale termica dell'impianto di

riscaldamento della Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento

IMPRESA: *Sbrana Danilo – Pisa*

CONTRATTO: *in data 30/12/74 e 4/6/75 rep. n. 1527-1580 reg a Pisa il 5/1/75 e 4/6/75*

CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Perizia N. 216 in data 10 giugno 1974 dell'importo di L. 8.960.000.=
di cui L. per lavori a base d'asta e L. 8.000.000.=
a disposizione, di cui:

-per opere di idraulico	L. 4.700.000.=
-per opere di elettricista	" 300.000.=
-per imprevisti	" 260.000.=
in uno	L. 8.000.000.=

Perizia suppletiva: N. in data per l'importo di L.
delle quali:

-per maggiori lavori	L.
----------------------	----

....

-per maggiori somme a disposizione dell'Amministrazione "	
in uno	L.

Atto di Cottimo: stipulato con l'Impresa *Sbrana Danilo – Pisa*
in data 30/12/74 N. 1527 di repertorio, registrato a Pisa
il 5/1/75 al N. 817 Vol. dell'importo
di L. 2.740.000.= (lire *duemilionesettecentoquarantamila*
al netto del ribasso d'asta del (lire per ogni cento lire di
lavoro).

Atto: in data N.

Vol. dell'importo di L.

Verbali nuovi prezzi: redatto in data 4/6/75 N. 6450 di repertorio

Importo addizionale dei lavori L. 2.740.000.=

Tempo concesso per la esecuzione dei lavori: *50 gg. naturali, consecutivi*

Consegna: 7 nov. 1974

Proroghe:

Sospensioni:

Ripresa:

Scadenza del tempo utile per l'ultimazione: *26 dicembre 1974*

Ultimazione: avvenuta in data *23 dicembre 1974* come relativo verbale di data

Assicurazione operai conto gli infortuni sul lavoro: eseguita presso l'I.N.A.I.L. mediante posizione assicurativa

N. 20900 e denuncia lavoro in data *continuativa*

Stato finale dei lavori: redatto in data *16/6/1975* dalla Direzione dei lavori

per un importo netto di L. 2.729.999.= e firmato dall'Impresa *senza riserva*

di ulteriori compensi

Acconti pagati alla Impresa in base N. 1 certificati L. 2.545.000.=

Credito dell'impresa a saldo L. 184.999.=

Infortuni sul lavoro: *nessuno*

Danni di forza maggiore: *nessuno*

Termine contrattuale per l'accertamento della regolare esecuzione: L'Art. del *disc. n. 2 all.to al contratto* stabilisce che l'accertamento della regolare esecuzione dei lavori debba aver luogo entro il 30 *giorno dalla data di ultimazione*.

Stato economico dei lavori: L'importo dei lavori, quale risulta dal predetto stato finale è di L.

2.740.000.=

e quello complessivo dei lavori previsti nel contratto in data

30/12/74 ed atto di sottomissione in data

e verb. N.P. 4/6/75 essendo di L.
2.740.000.=
si ha un residuo L.
10.001.=

In ordine alle disposizioni dell'Art. 116 del Regolamento 15 Maggio 1895 N. 350 e dell'Art. 13 del R. D. 8 Febbraio 1923 N. 422, modificato con legge 23 Febbraio 1952, N. 133, il sottoscritto *Direttore dei Lavori Pardini Per. Ed. Roberto* nella sua qualità di Direttore dei lavori di cui alla intestazione si è recato il giorno 6/6/1975 sul luogo di esecuzione dei lavori ed alla presenza dei Sigg. *Bonini geom. Giordano (addetto alla contabilità) Sig. Sbrana Danilo -Titolare della Ditta* ha proceduto ad una ricognizione generale dei lavori eseguiti ed ai seguenti controlli ed accertamenti:
controllo muratura di mattoni spess. 26, intonaci, sfondi, solaio ecc.
In seguito alle risultanze della visita, il sottoscritto Direttore dei Lavori;

CONSIDERANDO

-che i lavori di cui trattasi sono stati eseguiti secondo le prescrizioni contrattuali;
-che i lavori agli effetti del contratto sono stati ultimati in tempo utile;
-che è stato provveduto alla assicurazione degli operai contro gli infortuni sul lavoro e che non sono pervenute denunce di inadempimento all'obbligo delle assicurazioni sociali come da certificati
-che i lavori sono stati regolarmente eseguiti secondo le richieste della D.L.
-che la revisione tecnico-contabile effettuata non ha dato luogo a variazione alcuna

VISTO

-che l'importo dei lavori, al netto ammonta nello stato finale a L. 2.729.999.=
-che sulla somma predetta furono pagate in acconto L. 2.545.000.=
che restano quindi da pagarsi L. 184.999.=

CERTIFICA

-che i lavori di costruzione della nuova centrale termica dell'impianto di riscaldamento della Scuola Sup. di Studi Un. e di Perfezionamento assunti dall'Impresa *Sbrana Danilo -Pisa* sono stati regolarmente eseguiti;
-che pertanto può farsi luogo a favore dell'Impresa suddetta al pagamento della rata in saldo nella somma di L. 184.000.= (lire centoottantaquattromila=) salvo la superiore approvazione del presente atto.

Pisa, li 20/6/75

L'IMPRESA

IL DIRETTORE

DEI LAVORI

IL CAPO UFFICIO

A.5.5. Lavori di ripristino della facciata e altri lavori di sistemazione

Elenco dei documenti consultati (i documenti contrassegnati con (*) sono stati riprodotti a seguire):

•Oggetto: Offerta Ditta Antonelli Vito

Data: 21/10/75

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.6

•Oggetto: Fattura n. 109 – opere di idraulico

Data: 23/10/75

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.26

•Oggetto: Richiesta del Rettore alla Soprintendenza per lavori alla facciata del Collegio Pacinotti *

Data: 31/10/75

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.6

•Oggetto: Fattura n. 327 – opere di elettricista

Data: 09/12/75

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.26

•Oggetto: Fattura n. 146 – opere di idraulico

Data: 31/12/75

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.26

•Oggetto: Nulla-osta della Soprintendenza *

Data: 14/01/76

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.6

•Oggetto: Fogli scritti a mano con una sorta di computo metrico (si fa un accenno all'Ist. Matematico) *

Data: 21/01/76 ?

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.6

•Oggetto: Fattura n. 2 – opere murarie *

Data: 24/01/76

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.26

•Oggetto: Fattura n. 60 – opere di elettricista

Data: 16/02/76

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.26

•Oggetto: Fattura n. 10 – opere di falegname

Data: 25/02/76

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.26

•Oggetto: Fattura n. 22 di Metta Alberto – opere di coloriture

Data: 13/04/76

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.6

•Oggetto: Fattura n. 21 di Antonelli Vito – opere murarie *

Data: 14/04/76

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.6

Sono riportati di seguito i documenti più interessanti.

•Oggetto: **Richiesta del Rettore alla Soprintendenza per lavori**

alla facciata del Collegio Pacinotti

Data: **31/10/75**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.6

REPUBBLICA ITALIANA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA

56100 Pisa, 31 ottobre 1975
*Alla Soprintendenza ai Monumenti
e Gallerie per la Toscana
e p.c. Al Comune di PI*

N. Prot. 9730

OGGETTO: Facciata del Collegio Pacinotti – Piazza dei Cavalieri.

Mi prego significare a codesta Spettabile Soprintendenza che è intendimento di questa Amministrazione dare corso ai lavori di ripristino della facciata del Collegio Pacinotti.

I lavori programmati consistono nel rifacimento degli intonaci e nella tinteggiatura del prospetto su Piazza dei Cavalieri.

L'Ufficio tecnico di questa Università rimane in attesa di disposizioni circa la scelta dei colori.

IL RETTORE
R. Favilli

•Oggetto: **Nulla-osta della Soprintendenza**

Data: **14/01/76**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.6

SOPRINTENDENZA AI MONUMENTI E GALLERIE
PER LE PROVINCE DI PISA, LIVORNO, LUCCA E MASSA CARRARA

NAV/cec

Pisa li 13 GEN. 1976

Lungarno Pacinotti, 46 – Telef. 29101 – 25117

Prot. N. 322 Clas. G. 39

OGGETTO: PISA – Facciata del Collegio Pacinotti. –

Al Rettore Dell'Università degli Studi di PISA
(rif. Nota 9730 del 31/10/75)

In risposta alla nota citata e in seguito agli accordi verbali intercorsi, nulla-osta all'esecuzione dei lavori a condizione che siano eseguiti **sotto al diretta sorveglianza di questa Soprintendenza.**

IL SOPRINTENDENTE

14 GEN. 1976

•Oggetto: **Fattura n. 21 di Antonelli Vito – opere murarie**

Data: **14/04/76**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.6

IMPRESA EDILE
ANTONELLI VITO

56100 PISA – Via Livornese, 416/a – Te. 960246

Pisa, li 14 aprile 1976

Spett.le UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
di PISA

Fattura n. 21.

Lavori eseguiti all'Ex Collegio Pacinotti – Piazza dei Cavalieri – per rifacimento facciata.

-Ponteggio di tubi metallici compreso formazione dei ponti di servizio e tamponamento esterno con teli di nailon, nel prezzo di intende compreso il trasporto, il suolo pubblico e la rimozione
mq. 330 a 3.500

L. 1.115.000

-Spicconatura di intonaco fino al vivo della muratura compreso trasporto delle maceria
mq. 330 a L. 1.500

L. 495.000

-Formazione di intonaco e malta di calce comprendente arriccio e finiture superficiali con malta eseguite con rena del Lago di Mas-saciuccoli
mq. 330 a L. 3.800

L. 1.254.000

-Raschiatura e spazzolatura di tutte le cornici in pietra e finta pietra, spazzolatura della gronda e dei travicelli di gronda, stuccatura dei giunti e dello scempiato di sottogronda, fornitura e **posa in opera di tasselli in pietra serena per riprese quadri finestre** muratore ore 64 a L. 3.750

L. 240.000

manovale ore 66 a L. 3.100

L. 204.000

pietra serena lavorata

L. 42.000

materiale vario, comprendente calce, rena, cemento, spazzole, gesso, ecc.

L. 29.400

[...]

VISTA e riconosciuta regolare la presente
fattura si approva e se ne liquida l'importo
in Lire
Pisa, li
IL Capo Reparto
Per Ed. B. Tabucchi

•Oggetto: **Fattura n. 2 – opere murarie**

Data: **24/01/76**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.26

OPERA UNIVERSITARIA

Lavori di sistemazione ex Collegio Pacinotti e Collegio Medico Giuridico.

Autorizzati dal C. A. nella seduta del 07.10.1975.

Ingegnati con delibera N° 165/23-10-1975.

A. COLLEGIO MEDICO G.	fondo disponibile	£ 49.865.000
	fattura da pagare	
1) Antonelli Vito	£ 1.512.000 +	1.512.000
	Residuoano	£ 48.353.000

B. COLLEGIO PACINOTTI	fondo disponibile	£ 15.962.000
	fattura da pagare	
1) Antonelli Vito	£ 3.413.000 +	3.413.000
	Residuoano	£ 12.549.000

4 Febbraio 1976

IMPRESA EDILE
ANTONELLI VITO
PISA - via Livornese, 416/a - Tel. 960246
Pisa, li 24 gennaio 1976

Spett.le OPERA UNIVERSITARIA
PISA

Fattura n. 2.

Sistemazione ex Collegio Pacinotti.

- demolizione dei rivestimenti piano terra mq. 90 a L. 1.600	L. 144.000
- aperta porta vetrage, levata e demolita una parete - a corpo	L. 75.000
- spicconatura arricci vecchie cucine e rifatto arriccio ed intonaco	L. 270.000
- mq. 60 a L. 4.500	L. 72.000
- demolizione pavimento di gres 75x15 - mq. 36 a L. 2.000	L. 216.000
- rifatto il pavimento di gres 75x15 - mq. 36 a L. 6.000	L. 192.500
- chiuso tutte le parti degli archi e delle scale con forati di 12 - mq. 35 a L. 5.500	L. 280.000
- intonaco mq. 70 a L. 4.000	L. 423.750
- rimessi a tutte le stanze i lavandini e rifatto le riprese delle mattonelle e rifinito:	L. 341.000
muratore ore 113 a L. 3.750	L. 87.750
manovale ore 110 a L. 3.100	L. 202.500
- fatta la tettoia in ferro tubolare ed ondulina a corpo	L. 263.500
- ripassate tutte le stanze, fatte le stuccature, murata qualche grappa alle porte e fatta pulizia in tutte le stanze:	L. 90.000
muratore ore 54 a L. 3.750	L. 190.000
manovale ore 85 a L. 3.100	L. 3.048.000
- battiscopa di trani - mq. 90 a L. 1.000	L. 365.760
- assistenza all'idraulico per mettere a posto i lavandini e tolti tutti gli attacchi alle cucine il tutto a corpo	
	IMPONIBILE L. 190.000
	I.V.A. 12% " 365.760
TOTALE	L. 3.413.760

•Oggetto: **Fogli scritti a mano con una sorta di computo metrico (si fa un accenno all'Ist. Matematico)**

Data: 21/01/76 ?

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Paci-

notti. Piazza dei Cavalieri, 2.6

Comunicato ufficio Edilizia
il 21-1-76

Collegio Pacinotti

A - Sistemazione locali per Ist. Matematico

1) Opere murarie	1350000
2) Coloritura	800000
3) Opere di falegnameria	400000
4) Opere di elettricista	1500000
5) Opere di idraulico	450000
	<u>4500000</u>

B - Facciate

1) Opere murarie	3400000
2) Opere di coloritura	650000
	<u>4050000</u>

C - Solaio

	<u>2850000</u>
--	----------------

notti. Piazza dei Cavalieri, 3.25

•Oggetto: Comunicazione del Rettore alla Regione Toscana

Data: 12/10/87

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.25

•Oggetto: Richiesta da parte della Giunta Regionale del parere favorevole del Comune di Pisa ai lavori

Data: 22/12/87

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.25

•Oggetto: Parere favorevole del Comune sui lavori di adeguamento alle norme di prevenzione incendi

Data: 20/01/88

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.25

•Oggetto: Parere favorevole della Soprintendenza sui lavori di adeguamento alle norme di prevenzione incendi

Data: 30/01/88

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.25

•Oggetto: Comunicazione della Giunta Regionale a vari enti

Data: 11/04/88

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.25

•Oggetto: Deliberazione della giunta regionale sull'adeguamento alle norme di prevenzione incendi

Data: 07/03/88

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.25

•Oggetto: Relazione conclusiva della commissione giudicatrice per la Ditta vincitrice

Data: 30/05/88

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.23

•Oggetto: Affidamento lavori alla Ditta Boni & Scarpellini

Data: 03/06/88

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.23

•Oggetto: Contratto con la Ditta Boni & Scarpellini

Data: 22/06/88

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.25

•Oggetto: Offerte di varie Ditte, le offerte sono composte da tavole di progetto, una relazione tecnica e un computo metrico.

Data: 24/03-05/04/88

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.23

•Oggetto: Certificato di regolare esecuzione

Data: 08/06/89

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.25

A.5.7. *Lavori di adeguamento n.o.p.p.i. degli impianti elettrici, forza motrice e luci di sicurezza*

Elenco dei documenti consultati:

- Oggetto: Tavole con progetto degli impianti della Ditta Moretti & Carpita
Data: 07/11/88
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.24
- Oggetto: Relazione conclusiva della commissione giudicatrice per la Ditta vincitrice
Data: 20/03/89
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.24
- Oggetto: Certificato di regolare esecuzione
Data: 03/08/90
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.25

A.5.8. *Lavori di manutenzione straordinaria della copertura*

Elenco dei documenti consultati (i documenti contrassegnati con (*)) sono stati riprodotti a seguire):

- Oggetto: Perizia di spesa
Data: 19/10/92
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

- Oggetto: Capitolato speciale d'appalto

Data: 19/10/92

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

- Oggetto: Relazione Tecnica dell'Azienda D.S.U. *

Data: 19/10/92

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

- Oggetto: Lettera del Direttore dell'Azienda D.S.U. alla Prof.ssa Messerini per trasmissione documenti

Data: 21/10/92

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

- Oggetto: Relazione Tecnica dell'Università

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

- Oggetto: Comunicazione del Capo Sezione di Manutenz. E Ristrutturaz. dell'Università Oriano Ruberti sulla tipologia dei lavori

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

- Oggetto: Comunicazione urgenza dei lavori al Prof. Russo e valutazione di stima *

Data: 26/10/92?

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Estratto del verbale della seduta del Consiglio di Amministrazione

Data: 16/12/92

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Comunicazione del Rettore all'Azienda D.S.U. dell'approvazione dei lavori

Data: 24/02/93

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Richiesta dell'Azienda D.S.U al Rettore per il nulla-osta da chiedere al Comune

Data: 21/04/93

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Comunicazione del Rettore a vari enti sull'esecuzione dei lavori

Data: 26/06/93

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Lettera della Soprintendenza all'Università

Data: 12/10/93

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Lettera del Rettore all'Azienda D.S.U. sulla copertura finanziaria dei lavori e sulla necessità di contattare la Soprintendenza

Data: 22/10/93

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

notti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Allegato A – computo di stima

Data: 25/11/93

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Comunicazione dell'Azienda D.S.U all'ing. Sabatini sull'inizio dei lavori

Data: 16/03/94

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Verbale di consegna dei lavori

Data: 16/04/94

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Giornale dei lavori *

Data: 06-15/04/94

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Lettera dell'ing. Sabatini all'Azienda D.S.U. per una trave di copertura gravemente deteriorata e nuovo preventivo di spesa *

Data: 30/04/94

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Calcoli strutturali trave da rinforzare *

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

•Oggetto: Libretto delle misure *

Data: 18/05/94

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3,9

•Oggetto: Registro di contabilità N. 1

Data: 19/05/94

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3,9

•Oggetto: Certificato di ultimazione lavori

Data: 20/05/94

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3,9

•Oggetto: Stato finale dei lavori

Data: 20/05/94

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3,9

•Oggetto: Certificato di regolare esecuzione *

Data: 07/06/94

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3,9

Sono riportati di seguito i documenti più interessanti.

•Oggetto: **Relazione Tecnica dell'Azienda D.S.U.**

Data: 19/10/92

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3,9

AZIENDA COMUNALE

PER IL

DIRITTO ALLO STUDIO UNIVERSITARIO – PISA

Relazione Tecnica

OGGETTO: MANUTENZIONE STRAORDINARIA A QUOTA PARTE DELLA COPERTURA DEL FABBRICATO SEDE DELLA CASA DELLO STUDENTE “PACINOTTI”.

Pisa, li 19.10.1992

IL RESPONSABILE DEL SETTORE

TECNICO

Geom. Frei Sbrana

AZIENDA COMUNALE

PER IL

DIRITTO ALLO STUDIO UNIVERSITARIO – PISA

MANUTENZIONE STRAORDINARIA A QUOTA PARTE DELLA COPERTURA DEL FABBRICATO SEDE DELLA CASA DELLO STUDENTE “PACINOTTI”.

RELAZIONE TECNICA

A causa delle pessime condizioni atmosferiche dei giorni passati, si sono verificati danni alla copertura del fabbricato di cui all'oggetto. Tali danni consistono nella asportazione quasi totale della canala di gronda e relativi pluviali lato cortile del fabbricato. Si sono inoltre manifestate notevoli infiltrazioni d'acqua piovana, segno di cedimenti di elementi della piccola

orditura sia in gronda che all'interno.

Pertanto si rende necessario e urgente intervenire per ripristinare le condizioni di agibilità del fabbricato stesso.

Gli interventi occorrenti, peraltro meglio descritti nell'allegata perizia di spesa, sono:

- formazione di ponteggi;
- montaggio e successivo rimontaggio di canale e pluviali;
- smontaggio del manto di copertura;
- eventuale sostituzione di piccola orditura;
- posizionamento di guaina impermeabilizzante;
- rimontaggio del manto di copertura.

IL RESPONSABILE DEL SETTORE TECNICO
Geom. Frei Sbrana

Pisa, lì 19 OTT. 1992

•Oggetto: **Comunicazione urgenza dei lavori al Prof. Russo e valutazione di stima**

Data: 26/10/92?

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
Ufficio Tecnico

Comunicazione per: Prof. Russo

Al Collegio Pacinotti "Piazza dei Cavalieri" Sede Fac. Giurisprudenza e alloggio studenti dell'Opera Universitaria.

Si sta verificando cedimenti del tetto.

Si rende necessario intervenire con urgenza.

Si allega valutazione di stima

26/10

OGGETTO: *Riparazione falda tette Edificio ex Collegio Pacinotti – P.za Cavalieri*

1) *Montaggio e smontaggio ponteggio tubolare completo, eseguito a norma di legge*

ml. 34,00 x 18,00 = mq 612,00 L. 20.000 L.12.240.000

2) *Smontaggio manto di copertura in embrici e coppi*

mq 200,00 L. 25.000 L. 5.000.000

3) *Smontaggio scempiato di mezzane in cotto*

mq 200,00 L. 20.000 4.000.000

4) *Smontaggio di piccola orditura in legno in pessimo stato di conservazione*

mq 240,00 L. 20.000 4.800.000

5) *Smontaggio di grossa orditura lignea di tetto*

mc 3,50 L. 80.000 280.000

6) Fornitura e posa travi per grossa orditura portante di tetto

mc 3,50 L. 1.500.000 L. 5.250.000

7) Fornitura e posa travicelli in abete 8x8 a spigoli vivi per piccola orditura e gronda

mq 240,00 L. 40.000 L. 9.600.000

8) Rimontaggio scempiato in mezzane di cotto

mq 200,00 L. 30.000 L. 6.000.000

9) Fornitura e posa manto di copertura in embrici e coppi vecchi con integrazione materiale nuovo mancante

mq 200,000 L. 35.000 L. 7.000.000

10) Fornitura e posa in opera canali e discendenti in lamiera zincata verniciata:

canali ml 38,00 L. 30.000 L. 1.140.000
discendenti ml 72,00 L. 30.000 L. 2.160.000
L. 57.470.000 (oltre I.V.A.)

L. 40.000.000

Geom. R. Sabatini

•Oggetto: Giornale dei lavori

Data: 06-15/04/94

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3-9

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI PISA

OGGETTO

Lavori manutenzione straordinaria copertura fabbricato "Ex Collegio Pacinotti"

Giornale dei Lavori

1994		annotazioni speciali e generali sull'andamento e modo di esecuzione dei lavori, sugli avvenimenti straordinari e sul tempo utilmente impiegato
06	04	<p><i>Redatto Verbale Consegna Lavori.</i></p> <p><i>I lavori in oggetto avrebbero dovuto aver inizio il giorno 24/3/94, come da comunicazione Impresa CO.GE.MAR e Azienda Diritto allo Studio, ma ciò non è stato possibile in quanto, sia per lo svolgimento delle elezioni politiche del 27 e 28/3/94, che per la chiusura per vacanze pasquali dal 25/03 al 6/4/94, non era possibile accedere nel cortile dell'Ist. D'Arte "F. Russoli" - Via S. Frediano - per il montaggio dei ponteggi.</i></p> <p><i>Iniziato montaggio ponteggi.</i></p>
8	04	<i>Ultimato montaggio ponteggio</i>

11	04	<p><i>Ricognizione con Impresa per verifica stato di fatto copertura e gronda esterna. Deciso e definito intervento che consisterà nello smontaggio di manto e scempiato per tutta la lunghezza del tetto e per una profondità di ml 2,00 per sostituzione correntaio-la e mensole in legno.</i></p> <p><i>Eseguita anche ricognizione a tutto il sottotetto: una trave della grossa orditura si è rotta all'incastro della muratura, per cui è stato deciso di mettere due profilati HEA a sostegno e sostituire alcuni travicelli deteriorati. Anche un'altra trave di grossa luce (ml 8,00) risulta flessa e con notevoli lesioni longitudinali; anche per questa è stato deciso un intervento di risanamento.</i></p>
15	04	<p><i>Effettuato nuovo sopralluogo al tetto e stabilito di sostituire n° 35 travicelli di gronda con relative mensole sagomate.</i></p>

•Oggetto: **Lettera dell'ing. Sabatini all'Azienda D.S.U. per una trave di copertura gravemente deteriorata e nuovo preventivo di spesa**

Data: **30/04/94**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA

Spett.le Azienda per il Diritto
allo Studio Universitario
P.za Cavalieri
PISA

OGGETTO: Lavori di manutenzione straordinaria copertura edificio "Ex Collegio Pacinotti" in P.za del Cavalieri – Pisa

Nel corso di un sopralluogo per l'esecuzione dei lavori in oggetto, è stato riscontrato che una trave della grossa orditura del tetto – falda lato P.za Cavalieri – risulta gravemente deteriorata.

L'Ing. Marescalchi, Direttore Tecnico della Ditta CO.GE.MAR. incaricata di eseguire i lavori di manutenzione, ha redatto il preventivo di spesa allegato alla presente.

Attualmente non è possibile provvedere a questa ulteriore manutenzione straordinaria, in quanto l'esiguità del contratto principale (L. 29.040.000) non consente di eseguire ulteriori nuovi lavori.

Si resta in attesa di Vs. decisioni.

Pisa, 30.04.1994

Il Direttore dei Lavori
Geom. R. Sabatini

Pisa, 20/04/94

Spett.le Azienda per il diritto allo
studio universitario
P.zza Cavalieri Pisa

Prot.:

c.a.: Direttore dei Lavori geom. Sabatini (Ufficio Tecnico)

Oggetto: Manutenzione straordinaria ad orditura principale della copertura del fabbricato sede della casa dello studente "Pacinotti".

Preventivo di spesa

a) Smontaggio manto di copertura dell'area interessata all'intervento di rinforzo della trave dell'orditura primaria.

Il manto verrà accatastato sul posto e pulito dalla vegetazione

soprastante per poter essere riutilizzato.

Smontaggio di scempiato in mezzane dell'area scoperchiata per messa a nudo dei morali, compreso il loro accatastamento in cantiere previa pulizia con spazzola degli stessi.

Rimontaggio dello scempiato e del manto di copertura riutilizzando il materiale precedentemente pulito e accatastato in loco compresa l'eventuale integrazione degli elementi deterioratisi. Si presterà opportuna cura della fornitura di quegli embrici e coppi deteriorati con elementi simili di recupero.

Lo scempiato di mezzane sarà posto in opera cercando di realizzare una superficie piana avendo cura di riempire i giunti con malta di cemento.

circa mq.34 £ 1.564.000 £ 1.564.000

b) **Smontaggio dei travicelli che impediscono il giusto posizionamento delle travi metalliche portanti e sostituzione di quelle che presentano evidenti segni di marciscenza** o che hanno compromesso il loro comportamento statico e **sostituzione con morali 7x7 trattati con impregnante antimuffe e antitarlo (circa il 30%).**

circa ml.41 £ 1.230.000 £ 1.230.000

c) **Fornitura in cantiere e posizionamento in loco di profilati metallici tipo IPE del 180 per rinforzo su ambo i lati della trave deteriorata compreso il trattamento antiruggine con due mani di minio. Si prevede che le travi siano ammosate da un lato nelle pareti esistenti ed equipaggiate su due selle opportunamente realizzate nell'altro lato.**

Kg (18,8x2x8,4+5%)=332 £/Kg 6.500 £
2.158.000

d) **Realizzazione di pilastri per consentire l'appoggio delle**

travi metalliche.

I pilastri saranno realizzati in muratura di Doppioni ed andranno a scaricare il carico sulla parete portante sottostante (dim. 0,30x0,30x1,50 di altezza).

a corpo £ 300.000

e) **Realizzazione di puntone metallico a funzione di appoggio e rinforzo lato marciscenza della trave interessata all'intervento.**

a corpo £ 200.000

f) **Fornitura posa di profilato metallico IPE 180 della lunghezza di 4,85 per rinforzare un appoggio di una trave primaria di grande luce che presenta segni di fatica sotto carichi permanenti** (l'intervento si allinea ad un precedente intervento realizzato sull'altro appoggio della trave stessa).

A corpo £ 700.000

totale complessivo £ 6.152.000

nell'occasione porgiamo distinti saluti

Dott. Ing.

Marco A. Marescalchi

•Oggetto: Calcoli strutturali trave da rinforzare

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

ANALISI DEI CARICHI

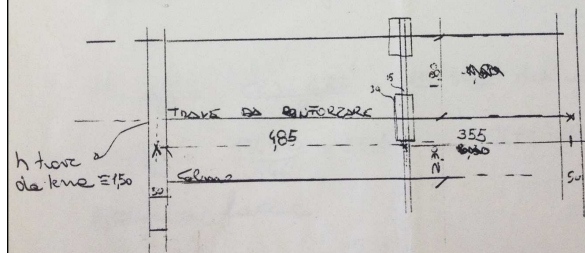
a) PIASTRA DI COPERTURA peso kg/m^2 55

b) SCALFO IN LEGNAME $2,2 \times 10 \times 28$
 $(1000 \times 2,2 \times 0,10 \times 0,28) = 8 \text{ kg/m}^2$ kg/m^2 320

c) travi: incidenza $\times \text{m}^2$
 ogni 25 cm $0,10 \times 0,10$ (800 kg/m^3) kg/m^2 32
 407

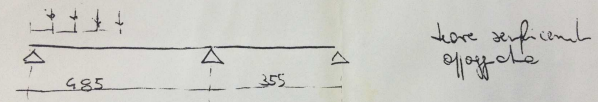
sovaccuismo neve kg/m^2 30
 vento $q = 0,8 \times 80 = 80$ kg/m^2 80
 kg 577

Schema geometrico



travi a pino 25 del $\begin{cases} 6 \times 7 \\ 7 \times 7 \\ 8 \times 6 \end{cases}$ $\frac{7}{6}$ mda 7×7

- Schema di calcolo Trave pino e da rinforzare



trave rinforzata appoggiata a pino
 ogni 25 centimetri \equiv carico uniformemente

- ANALISI (CALCOLO TENSIONI E VERIFICHE)

$$q = 485 \frac{230}{2} \times 577 = 663 \text{ kg/m (situazione peggiore)}$$

p.e. = si analizza solo la parte laterale uguale
 si considera l'angolo simmetrico rispetto all'asse
 di lavoro, di profilo uguale a pino e di rinforzo
 carico della trave e no carico uniforme dei
 carichi verticali garantiti.

$$M = \frac{qL^2}{8} = \frac{663 \cdot 4,85^2}{8} = 194843 \text{ daN}\cdot\text{cm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{194843}{146} = 1335 \leftarrow \text{IPE 180}$$

verifica fessure

$$s \leq \frac{1}{2} c = \frac{485}{2} = 2,4 \text{ cm}$$

$$f = \frac{5}{384} \frac{qL^4}{EI} = \frac{5}{384} \frac{663 \cdot 4,85^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 1317} = 1,7 \text{ cm Verifica}$$

•Oggetto: **Libretto delle misure**

Data: **18/05/94**

Collocazione: **ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9**

Università degli Studi di Pisa

UFFICIO TECNICO

Opere murarie ed affini

Lavori di *Manutenzione straordinaria copertura edificio "Ex Collegio Pacinotti" in P.za Cavalieri.*

Impresa **CO.GE.MAR S.p.a. Pisa**

(Contratto in data)

Libretto delle misure

N. 1 di fogli N.

Pag. N. 1					
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	F	
				N.	lunghezza
18/05/94	1		Smontaggio e rimontaggio mento di coperture con integrazione materiale nuove forniture		50,00
	2		Sostituzione di travicelli deteriorati qualsiasi forma e dimensione, compreso ogni opere	37	4,00
	4		Sostituzione mensole di gronda con altre ideologiche, comprese opere murarie necessarie		
	5		Rimozione d'opere di canali di gronda e forniture e pose di nuovi in rame 6/10 mm - s.c.m 33		
	6		Rimozione d'opere di pluviali e forniture e pose di nuovi in rame 5/10 mm - Ø 100		
	7		Impianto di cantiere, ponteggi, servizi esiguiti secondo normative in materia prevenzione		
			L'APPALTATORE	Geom. R. Sabatini	
			CO. GE. MAR. s.p.a.		
			Via Montello, 6		
			56127 P I S A		
			Partita IVA 0073535 050 6		

•Oggetto: **Certificato di regolare esecuzione**

Data: **07/06/94**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.9

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
UFFICIO TECNICO

(Legge)

LAVORI DI: *manutenzione straordinaria copertura edificio "Ex Collegio Pacinotti" p.zza Dei Cavalieri*

IMPRESA: *Co.ge.mar Spa – Pisa*

CONTRATTO:

CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Perizia N. in data *19.10.92* dell'importo di L. *37.253.100*
di cui L. *31.290.000=* per lavori a base d'asta e L. *5.945.100*
a disposizione, di cui:
-per lavori in economia L.
-per I.V.A. *5.945.100.=*
-per imprevisti
in uno L.

Perizia suppletiva: N. in data per l'importo di L.
delle quali:
-per maggiori lavori L.
-per maggiori somme a disposizione dell'Amministrazione
ne in
uno L.

Atto di Cottimo: stipulato con l'Impresa *Co.ge.mar Spa – Pisa*

in data ... N ... di repertorio, registrato a Pisa
il ... al N ... Vol. ... dell'importo
di L. *29.040.000.=* (lire *ventinovemilioniquarantamila*
al netto del ribasso d'asta del (lire per ogni cento lire
di lavoro).

Atto: in data N.

Vol. ... dell'importo di L.

Verbali nuovi prezzi: redatto in data ... N. ... di repertorio

Importo addizionale dei lavori L. ...

Tempo concesso per la esecuzione dei lavori: *45 gg. naturale consentito*

Consegna: *06 aprile 1994*

Proroghe:

Sospensioni:

Ripresa:

Scadenza del tempo utile per l'ultimazione: *20 maggio 1994*

Ultimazione: avvenuta in data *20 maggio 1994* come relativo verbale
di data ...

Assicurazione operai conto gli infortuni sul lavoro: eseguita presso
l'I.N.A.I.L. mediante posizione assicurativa

N. *59051540/77* e denuncia lavoro in data *aprile 1994*

Stato finale dei lavori: redatto in data *20 maggio 1994* dalla Direzione dei lavori per un importo netto di L. *29.020.000.=* e firmato dall'Impresa *senza riserva* di ulteriori compensi

Acconti pagati alla Impresa in base N certificati L...

Credito dell'impresa a saldo L. *29.020.000.=*

Infortuni sul lavoro: *nessuno*

Danni di forza maggiore: *nessuno*

Termine contrattuale per l'accertamento della regolare esecuzione:
L'Art. 16 del *Capitolato Speciale di Appalto* stabilisce che l'accertamento della regolare esecuzione dei lavori debba aver luogo entro il
30° giorno dalla data di ultimazione lavori.

Stato economico dei lavori: L'importo dei lavori, quale risulta dal predetto stato finale è di L. 29.020.000.= e quello complessivo dei lavori previsti nel contratto in data ... ed atto di sottomissione in data ... essendo di L. 29.040.000.=

si ha un residuo L. 20.000.=

In ordine alle disposizioni dell'Art. 116 del Regolamento 25 Maggio 1895 N. 350 e dell'Art. 13 del R. D. 8 Febbraio 1923 N. 422, modificato con legge 23 Febbraio 1952, N. 133, il sottoscritto *geometra R. Sabatini*

nella sua qualità di Direttore dei lavori di cui alla intestazione si è recato il giorno 07 giugno 1994 sul luogo di esecuzione dei lavori ed alla presenza dei Sigg. Ing. Marescalchi - Direttore Tecnico Impresa ha proceduto ad una ricognizione generale dei lavori eseguiti ed ai seguenti controlli ed accertamenti:

- ancoraggio piccole orditure lignee ed esecuzione trattamento e verniciatura;
- ripristino scempiato di mezzane;
- rimontaggio manto copertura;
- rispondenza canale gronda e pluviali a quanto richiesto.

In seguito alle risultanze della visita, il sottoscritto Direttore dei Lavori;

CONSIDERANDO

- che i lavori di cui trattasi sono stati eseguiti secondo le prescrizioni contrattuali;
- che i lavori agli effetti del contratto sono stati ultimati in tempo utile;
- che è stato provveduto alla assicurazione degli operai contro gli infortuni sul lavoro e che non sono pervenute denunce di inadempienza all'obbligo delle assicurazioni sociali come da certificati per-

venuti

- che ...

- che la revisione tecnico-contabile effettuata non ha dato luogo a variazione alcuna

VISTO

- che l'importo dei lavori, al netto ammonta nello stato finale a L. 29.020.000.=

- che sulla somma predetta furono pagate in acconto L. ... che restano quindi da pagarsi L. 29.020.000.=

CERTIFICA

- che i lavori in oggetto assunti dall'Impresa Co.ge.mar Spa -Pisa sono stati regolarmente eseguiti;
- che pertanto può farsi luogo a favore dell'Impresa suddetta al pagamento della rata in saldo nella somma di L. 29.020.000.= (lire ventinovemilioniventimila==) salvo la superiore approvazione del presente atto.

Pisa, li 07/6/1994

L'IMPRESA
CO.GE.MAR s.p.a

IL DIRETTORE DEI LAVORI
Geom. R. Sabatini

A.5.9. Sistemazione locali 1° e 2° piano per trasferimento di vari Istituti del Dipartimento Di Diritto Pubblico

Elenco dei documenti consultati (i documenti contrassegnati con (*) sono stati riprodotti a seguire):

- Oggetto: Computo di stima ammontante a L. 231.200.000 *
Data: 06/06/95
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.3

- Oggetto: Perizia N. 87/96 *
Data: giugno '96
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.1

- Oggetto: Relazione di accompagnamento alla perizia 87/96 *
Data: /
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.3

- Oggetto: Calcoli dell'ammontare dei lavori dell'Ufficio Tecnico con disegni allegati *
Data: /
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.8

- Oggetto: Computo di stima ammontante a L. 635.000.000 (è lo stesso di 596.000.000) con disegni allegati *
Data: 06/96
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1b, 3.1 e 3.3

- Oggetto: Oggetto dell'appalto – opere murarie e affini
Data: 08/02/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a

- Oggetto: Estratto del verbale della seduta del Consiglio di Ammi-

- nistrazione
Data: 12/02/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.3

- Oggetto: Capitolato Speciale d'Appalto – opere murarie e affini *
Data: /
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a

- Oggetto: Disciplinare d'Appalto con elenco dei prezzi unitari – opere murarie e affini
Data: /
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a e 4.7

- Oggetto: Oggetto dell'appalto_lavori di sistemazione locali Dipartimento Diritto Pubblico – opere murarie
Data: 18/02/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.5

- Oggetto: Disciplinare d'Appalto_lavori di sistemazione locali Dipartimento Diritto Pubblico – opere murarie e affini
Data: 18/02/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.5

- Oggetto: Richiesta preventivo_lavori di sistemazione locali Dipartimento Diritto Pubblico – opere murarie e affini
Data: prima del 04/03/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.5

•Oggetto: Offerte di varie Ditte_lavori di sistemazione locali Dipartimento Diritto Pubblico – opere murarie e affini

Data: 27/02-03/03/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.5

•Oggetto: Verbale di gara_lavori di sistemazione locali Dipartimento Diritto Pubblico – opere murarie e affini

Data: 05/03/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.5

•Oggetto: Affidamento dei lavori alla Ditta Cecchetti Ermanno con allegati disciplinare d'Appalto e elenco prezzi unitari _lavori di sistemazione locali Dipartimento Diritto Pubblico – opere murarie

Data: 14/03/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.5

•Oggetto: Richiesta preventivo – opere murarie e affini

Data: 27/03/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.3

•Oggetto: Contratto con la Ditta Cecchetti Ermanno_lavori di sistemazione locali Dipartimento Diritto Pubblico – opere murarie

Data: 07/04/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.5

•Oggetto: Offerte di varie Ditte – opere murarie e affini

Data: 16-18/04/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.3

•Oggetto: Verbale di gara – opere murarie e affini

Data: 05/05/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.3

•Oggetto: Lettera di affidamento dei lavori – opere murarie e affini

Data: 08/05/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a

•Oggetto: Contratto

Data: 19/06/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a

•Oggetto: Sommario del registro di contabilità

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a

•Oggetto: Verbale di consegna lavori

Data: 01/07/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a

•Oggetto: Richiesta del Direttore del Dipartimento di Diritto Pubblico al Rettore di nuovi lavori *

Data: 15/07/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.7

- Oggetto: Registro di Contabilità N. 1 – opere murarie e affini
Data: 28/07/97-05/01/98
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Stato avanzamento lavori n. 1
Data: 28/07/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Certificato N. 1 per il pagamento della 1° rata – opere murarie e affini
Data: 28/07/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Fattura n. 15 di Geom. Ruberti
Data: 29/07/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Verbale di sospensione dei lavori N. 1
Data: 01/08/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Verbale di ripresa dei lavori N. 1
Data: 01/09/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Fattura n. 16 di Geom. Ruberti
Data: 10/09/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Verbale di sospensione dei lavori N. 2
Data: 15/09/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Perizia Suppletiva
Data: 24/09/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.1
- Oggetto: Relazione di accompagnamento perizia suppletiva – opere murarie *
Data: 24/09/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.1
- Oggetto: Preventivo per ampliamento W.C. al piano terra
Data: 10/97 ?
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Attestazione di regolarità contributiva
Data: 30/10/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Preventivo per lavori di sistemazione locali
Data: 31/10/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a

- Oggetto: Preventivo per sistemazione W.C. del secondo piano
Data: 18/11/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Verbale di ripresa dei lavori N. 2
Data: 25/11/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Lista mensile N. 1 degli operai – opere murarie e affini
Data: 28/11/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Atto aggiuntivo con elenco nuovi prezzi
Data: 12/12/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a e 4.1
- Oggetto: Stato avanzamento lavori n. 2
Data: 17/12/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Certificato N. 2 per il pagamento della 2° rata – opere murarie e affini
Data: 17/12/97
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Lista mensile N. 2 degli operai – opere murarie e affini
Data: 30/12/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a

- Oggetto: Libretto delle misure – opere murarie e affini *
Data: /
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Certificato di ultimazione lavori
Data: 08/01/98
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Stato finale lavori
Data: 02/02/98
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Relazione di accompagnamento della perizia suppletiva – opere di falegname
Data: 04/02/98
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.9
- Oggetto: Attestazione di regolarità contributiva
Data: 02/02/98
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a
- Oggetto: Fattura n. 03 di Geom. Ruberti
Data: 10/03/98
Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a

•Oggetto: Certificato di regolare esecuzione

Data: 03/07/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1a

Sono riportati di seguito i documenti più interessanti.

•Oggetto: **Computo di stima**

Data: 06/06/95

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.3

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
UFFICIO TECNICO

Progetto dei lavori per trasferimento Sez. Diritto Commerciale del Dip.to Discipline Privatistiche da P.za Cavalieri al Palazzo della Sapienza e delle Sez. Procedura Civile e Filosofia Giuridica del Dip.to Diritto Pubblico, dal Palazzo della Sapienza a P.za Cavalieri.

COMPUTO DI STIMA

Importo L. 231.200.000

Pisa, li 6/6/95

Redatto da
Geom. R. Sabatini

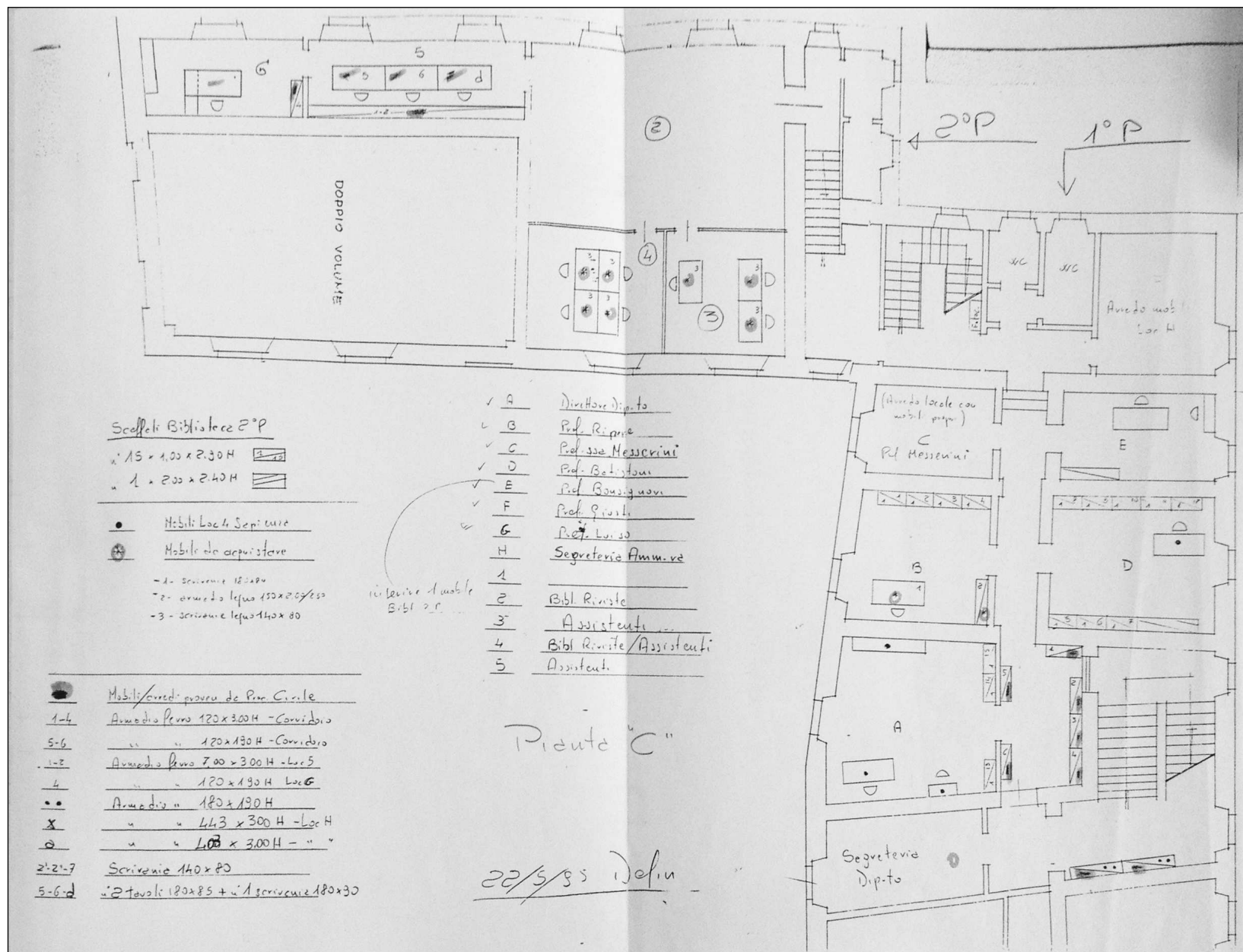
N d'ord.	DESCRIZIONE DEI LAVORI	Unità misura	Quantità	Prezzo	Importo
	<u>A) Opere murarie</u>				
1)	Prestazioni di mano d'opera per: - murature cassa-ponte repuntare dip.to Diritto Pubblico; - smurature grappe fissaggio scaffali e riprese intonaci; - murature grappe fissaggio scaffali e nuove sede; - assistenza opera elettricisti per modifi- ce impianti; - riprese varie di intonaci;				
	1.1.1.2. Operaio Specializzato	ore	88	39.700	3.493.600
	1.1.1.4. Operaio Comune materiali	ore	88	35.500	3.124.000
					382.400
2)	Riparazione pavimento in legno in uno studio del 1°P P.za Cavalieri, mediante rimozione parte distaccate e ripristino	mq	2500	400,00	1.000.000
	<u>Sistemazione di n°2 locali, scattinato dip.to di Diritto Pubblico, per deposito libri.</u>				
3)	83.5.1.1.1 - Demolizione di intonaci interni fino al vivo del rustico	mq	170,00	20.000	3.400.000
4)	83.1.1.3.1 Intonaco civile su pareti e soffitti compreso arriccio e velo finiture	mq	170,00	34.000	5.780.000

N d'ord.	DESCRIZIONE DEI LAVORI	Unità misura	Quantità	Prezzo	Importo
1)	522.1.3.3 - Messetto in c.l.s. armato con rete elet trisoldata 8x8 lato 20x20	mq	75,00	100.000	7.500.000
5)	- Forniture e posa in opera di pavimento in piastrelle gres rosso 7,5x15	mq	75,00	50.000	3.750.000
7)	522.2.4.3 - Coloriture per interni a tempera fine date in tre mani, compresi polchi servizio	mq	170,00	6.000	1.020.000
8)	522.2.4.1 - Porta in ferro, tamburato con lamiera di ferro, complete di cerniere, maniglie, arruature e verniciature	mq	4,00	320.000	1.280.000
9)	522.1.5.2/3 - Revisione di infissi interni/esterni in legno	mq	3,50	86.000	297.500
10)	Prestazioni di mano d'opera per: - pulizia locali da ogni e qualsiasi materiale e trasporto alle P.D.; - murature e mazzoni forati per chiusura treccie, fori etc esistenti; - forniture cassonetti per tubazioni e viste; - riprese murature d'anzate etc; - demolizione vecchi basamenti depositi				

N d'ord.	DESCRIZIONE DEI LAVORI	Unità misura	Quantità	Prezzo	Importo
	combustibile;				
	A.A.A.2 Opere Specie	ore	24	39.700	952.800
	A.A.A.4 Opere Comuni materiali	ore	24	35.500	852.000
					807.700
	Somma				33.100.000
	<u>3) Opere elettriche</u>				
1)	Lavori di adeguamento impianti luce e F.M. per nuove esigenze, sia nei locali di P.zza dei Cavalieri che nei locali al 1° e 2° del Polo? zo delle Scienze, consistenti in: - modifica impianto luce, mediante forniture e posa linee alimentazione in condotte p.v.c. di adeguata sezione, fissate a muro e/o soffitti; - posizionamento corpi illuminanti; - forniture e posa in opera di nuove pla, forniture per lampade lineari fluorescenti complete di tubi 2x58W - revisione corpi illuminanti; - modifica impianto F.M. o completamento, mediante forniture e posa linee alimenta zione in condotte p.v.c.; - modifica o completamento linee per foto-				

N ord.	DESCRIZIONE DEI LAVORI	Unità misura	Quantità	Prezzo	Importo
	copiatrici, con prese protette; - modifica o ampliamento linee telefoniche poste in condotte p.v.c. - modifica o ampliamento linee climalterazio ne p.c.				
	1.1.1.1 - Opere di sparto	ore	56	33.000	1.848.000
	1.1.1.2 - Opere di analisi materie	ore	56	30.000	1.680.000
					1.472.000
	Somma				5.000.000
	<u>C) Opere di pittore</u>				
1	2.1.1.1 - Coloriture per interni e tempere fine su intonaco civile, data in tre mani compreso pelchi servizio	mq	800,00	5.000	4.000.000
	2.1.1.2 - Verniciatura di infissi e serramenti in legno, interni ed esterni, con pitture opere o smalti sintetici, data in due mani, preceduta da mano di olio di lino	mq	75,00	30.000	2.250.000
	Somma				6.250.000
	<u>D) Opere di falegname -</u>				
	3.1.1.1/3 Ristrutturazione di infissi interni/esterni				





[Seguono altre pagine con le opere di arredamento e di trasferimento e il riepilogo].

•Oggetto: **Perizia N. 87/96**

Data: **nel '96**

Collocazione: **ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.1 (e 4.1)**

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
SERVIZIO GENERALE TECNICO

PERIZIA N. 87/96

OGGETTO: Lavori di sistemazione locali I° e 2°P. ex Collegio Pacinotti in P.za Cavalieri, per trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico

Dal 31.12.95 l'Università è rientrata in possesso dei locali del I° e 2° Piano dell'ex Collegio Pacinotti a suo tempo occupati da D.S.U. per camere studenti e quindi sarà possibile il trasferimento di tutti gli Istituti che afferiscono al Dipartimento di Diritto Pubblico (Diritto Penale, Filosofia Giuridica, Diritto Processuale Civile, Diritto Tributario) che attualmente sono ubicati in locali del Palazzo della Sapienza.

I lavori di cui alla perizia, prevedono la sistemazione dei locali (n° 12) ex Pacinotti che, adibiti a camere per studenti, saranno destinati a studi per docenti, ricercatori e zone di ricevimento studenti. Per fare ciò, saranno smantellati i vecchi impianti a vista, sia elettrici che idrici, la rimozione di rivestimenti su muri e pareti, riparazione e/o rifacimento infissi interni ed esterni, pavimenti e ristrutturazione servizi igienici. Si procederà inoltre a riaprire due vani porta a suo tempo chiusi ed a

realizzare alcune pareti per dividere Pacinotti e Puteano.

Dato inoltre il gran numero di libri che confluiranno nel Dipartimento (circa 100.000) è prevista la **ristrutturazione di n° 3 locali del piano scantinato da destinare a deposito libri** doppi (ogni Istituto ha infatti la propria biblioteca) e ad acquistare una libreria compattabile capace di circa 30.000 volumi.

Anche alcuni **locali del P.T.** subiranno degli **interventi**:

- in uno studio saranno realizzati servizi igienici per disabili;**
- gli attuali servizi igienici saranno ristrutturati;**
- nei locali oggetto di trasferimento saranno sistemati gli impianti elettrici e telefonici** secondo le nuove esigenze e tutti saranno tinteggiati.

È inoltre prevista l'installazione di un **montascale per disabili** per poter raggiungere gli studi dei docenti e ricercatori al I° e 2° P. del Dipartimento.

Non è previsto l'acquisto di mobili e arredi (eccetto la libreria compattabile), ma di utilizzare quelli provenienti da altri Istituti o dallo stesso Dipartimento.

Per il trasferimento vero e proprio, è previsto il maneggiamento e trasporto (sia dal Palazzo della Sapienza a P.za dei Cavalieri, che all'interno del Dipartimento) di:

- circa 27.000 metri di libri (X n°35 a metro = 94.500 volumi);
- n° 19 armadi metallici con sopralzo;
- n° 34 scrivanie;
- n° 140 sedie e poltrone;
- n° 45 scaffalature metalliche e di legno

ed altri arredi vari, quali P.C., fotocopiatrici, etc.

Per questo lavoro, la Ditta incaricata dovrà provvedere alla rimozione, inscatolamento identificativo e ricollocamento in opera di libri, smontaggio, rimontaggio ed eventuali modifiche e fissaggio alle murature di scaffalature metalliche, trasporto e collocamento di mobili e arredi nei nuovi locali.

Con questo trasferimento, il Dipartimento di Diritto Pubblico sarebbe riunito in un solo edificio (escluso l'Istituto di Diritto Internazionale che manterrebbe l'attuale sede di Via S. Giuseppe), con notevoli vantaggi per gli studenti che avrebbero così a disposizione libri e monografie in sale lettura apposite e spazi per studio ed incontri con docenti e ricercatori.

Geom. R. Sabatini

•Oggetto: **Relazione di accompagnamento alla perizia 87/96**

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3,3

REPUBBLICA ITALIANA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
SERVIZIO PER L'EDILIZIA E L'IMPIANTISTICA

OGGETTO: Lavori di sistemazione locali ex Collegio Pacinotti in P.za Cavalieri, ad uso del Dipartimento di Diritto Pubblico – Fac. Giurisprudenza

RELAZIONE

A seguito richiesta Direttori Dipartimenti Diritto Pubblico e Discipline Privatistiche, questo Ufficio compilò la **Perizia 57/95 del 6.6.95**, approvata con Delibera C.A.1226 del 25.10.95; che prevede-

va il trasferimento della Sez. di Diritto Commerciale del Dip.to di Discipline Privatistiche, da P.za Cavalieri a Palazzo della Sapienza e delle Sez.ni di Procedura Civile e Filosofia Giuridica del Dip.to di Diritto Pubblico, dal Palazzo della Sapienza, a P.za Cavalieri.

Successivamente però, l'Azienda per il Diritto allo Studio Universitario, in data **31.12.95**, dichiara l'intenzione di rendere liberi dei locali del I° e 2° P. dell'ex Collegio Pacinotti fino ad allora adibiti a camere per studenti. (Di fatto, i locali sono stati resi a questa Amm.ne solo in data **13 Dic. 1996**). L'acquisizione di questi nuovi locali rendeva possibile l'accorpamento al Dip.to di Diritto Pubblico, anche degli Istituti di Diritto Penale e Diritto Tributario che hanno sede al Palazzo della Sapienza.

Su richiesta quindi del Direttore del Dip.to di Diritto Pubblico, questo Ufficio ha compilato la seconda perizia per la sistemazione dei locali lasciati liberi dal D.S.U. e completare così il trasferimento.

I lavori inerenti la sistemazione ed il trasferimento sono indicati nella relazione di accompagnamento alla Perizia, allegata alla presente.

L'approvazione di questa perizia, comporta quindi l'unificazione dei vari Capitolati Speciali d'Appalto e Disciplinari, affinché ogni categoria di lavoro, delle due perizie, sia aggiudicata ad una sola Ditta.

Geom. R. Sabatini

•Oggetto: **Calcoli dei lavori dell'Ufficio Tecnico con disegni allegati**

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4,8

Integrare tutto

finestre restaurate: vetri camera

Univ. degli Studi di Pisa

Fin. nuove: vetri camera

UFFICIO TECNICO

Imp. luce: tutta locale

Imp. F.M. = vedere

TF = vedere

Centraline?

NB - Linee videroni F. ⑤

chiusure vano A	1,26 x 2,60 H	
Demoliz. Loc 1	in 1,40 x 3,20 H	Rimozione porta
chiusure vano 1	in 1,50 x 3,20 H	
Demolizione pavimento + corridoio *	Rifare mezzane 15x30 + 20	asfalto
Rimozione larbo + chiusure tubazioni + rivestimento	150 mq	
Sostituz. finestre / persiane con monoblocco	130 x 170 H	i=un 15
Radiatore = n° 15 elem. H: 60	- Sistemaz. porta 110 x 230 H	
Smantellare linee T		
Loc 10 -		
Rimoz. larbo + rivestimento + chius. tubaz.		
Rimoz. vecchie linee + T		
Sostituzione finestre / persiane con monoblocco	130 x 2,15 H	i=un 15
Ripristino pavimento mezzane 15x30	in mp 1	
Zoccolino legno		
Restauro porta	110 x 2,30 H	(svernicare + impr. uoce + pletty up)
Radiatore n° 16 elementi H: 60		
Loc. 9		
Ripristino pavimento in 50% con mozzecce recupero -	Ripare intonaco in 5	
Smantellamento linee luce + videroni fum + plafoniere n° 10		
Zoccolino legno - Restauro fin. legno	2 x 120 x 160 H	
Radiatore elem. n° 5 x 5 + 5	H 90	

Radiatori: si sostituiscono

meno volte sbrinatori

volatili

Univ. degli Studi di Pisa

UFFICIO TECNICO

1 Luce sopra ogni larbo

Loc 11	
Demoliz. parete vano scala	1,60 x 2,90 H
Rimozione zoccolino marmo e sostituz. con legno	
Linee luce centro locale	
Radiatore elem. n° 9	H: 90
Porta-finestra da sostituire (dovera)	110 x 260 H
Riparazione porte eccesso soffitti	100 x 225 H
Loc 2 -	
Demolizione pavimento (perce integrazione) e rifacimento mezzane colto	
Rimozione larbo + rivestimento + tubazioni	
Rimozione vecchie linee + TF	
Zoccolino legno	
Sost. persiane (mezzane in ante)	120 x 160 H
Riparazione finestre con scuri	130 x 170 H + imbu H
Radiatore: elem. n° 15	H: 60
Sostituirsi larbo e marmo finestre	
marmo finestre	
soffite porte	



Università degli Studi di Pisa

UFFICIO TECNICO

Loc 3 -

Demolizione pavimento e rifacimento merlone collo

Zoccolo batt. legno

Rimoz. larbo + rivestim + tubazioni

Rimoz. vecchie linee + TF

Radiator = elem. n° 15/6 H 60

Restauvo porta 110 x 230 H

Restauvo finestra con scuri 1.30 x 170 H con imb

Sostituzione persiane (manca un'anta) 1.20 x 160 H

Loc 8 -

Ripristino pav. merlone collo (intepuzz) n° 2

Rimozione larbo + rivestimento + tubazioni

Zoccolo batt. legno - Radiatore = elem. n° 15/6 H 60

Rimoz. vecchie linee + TF

Sostituz. Finestre con imbotte 130 x 215

Rip. persiane 140 x 230 H

Restauvo porta 110 x 230



Università degli Studi di Pisa

UFFICIO TECNICO

Loc. 4

Demolizione pavimento

Rifacimento pavimento in merlone di collo

Zoccolo batt. legno

Rimozione larbo + rivestimento + tubazioni

Radiator = elem. n° 17/4 H 60

Restauvo finestra con scuri 130 x 170 H

Restauvo persiane 120 x 160 H

Smentellamento vecchie linee + TF

Restauvo porta 110 x 230 H

Loc 7

Zoccolo batt. legno

Ripristino pavimento merlone n° 50/2

Rimoz. larbo + rivestim + tubazioni

Smentellamento vecchie linee + TF

Restauvo persiane

Sostituz. Finestre + imbotte 130 x 215 H

Sostituz. docce elem. nuovo fin. 165 x 0,30

Restauvo porta 110 x 230 H

Radiator = elem. n° 7/4 H 90



Università degli Studi di Pisa

UFFICIO TECNICO

Loc 5
 Rimozione larbo + rivestimento + tubazioni
 Smentell. vecchie linee + T.F.
 Radiatore elem. n° 14/4 H: 60
 Sostituzione finestra ^{scor.} persiane con imb. mobilato 130x170 H
 Ripristino pavimento marmo in up 1.00
 Restauro porte = 110x230 H
 Zoccolino legno

Loc 6
 Rimozione larbo + rivestim + tubazioni
 Smentellamento vecchie linee + T.F.
 Ripresa pavimento in up 1.00
 Radiatore: elementi n° 16/4 H: 60
 Sostituzione finestra ^{con scor.} ~~con imb. mobilato~~ + persiane 130x230 H
 Restauro porte 115x230 H
 Restauro persiane

W.C.

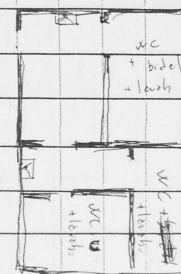
Tutto nuovo Demolire
NO opere
Rifare in 2



Posi 955213
 COTECO 0336/271586

Università degli Studi di Pisa

UFFICIO TECNICO



Porta ingresso: top. legno
 Porte interne: p.v.c. chiaro
 Finestre: Restauro + vernice
 Sanitari
 Asc. elettrico
 Scale legno rapidi
 Nuovi pavim.
 Nuovi wc con piazze sup
 Luci
 Aspiratore su wc 11

Candeli + piazze lato
 P.zza Castelli

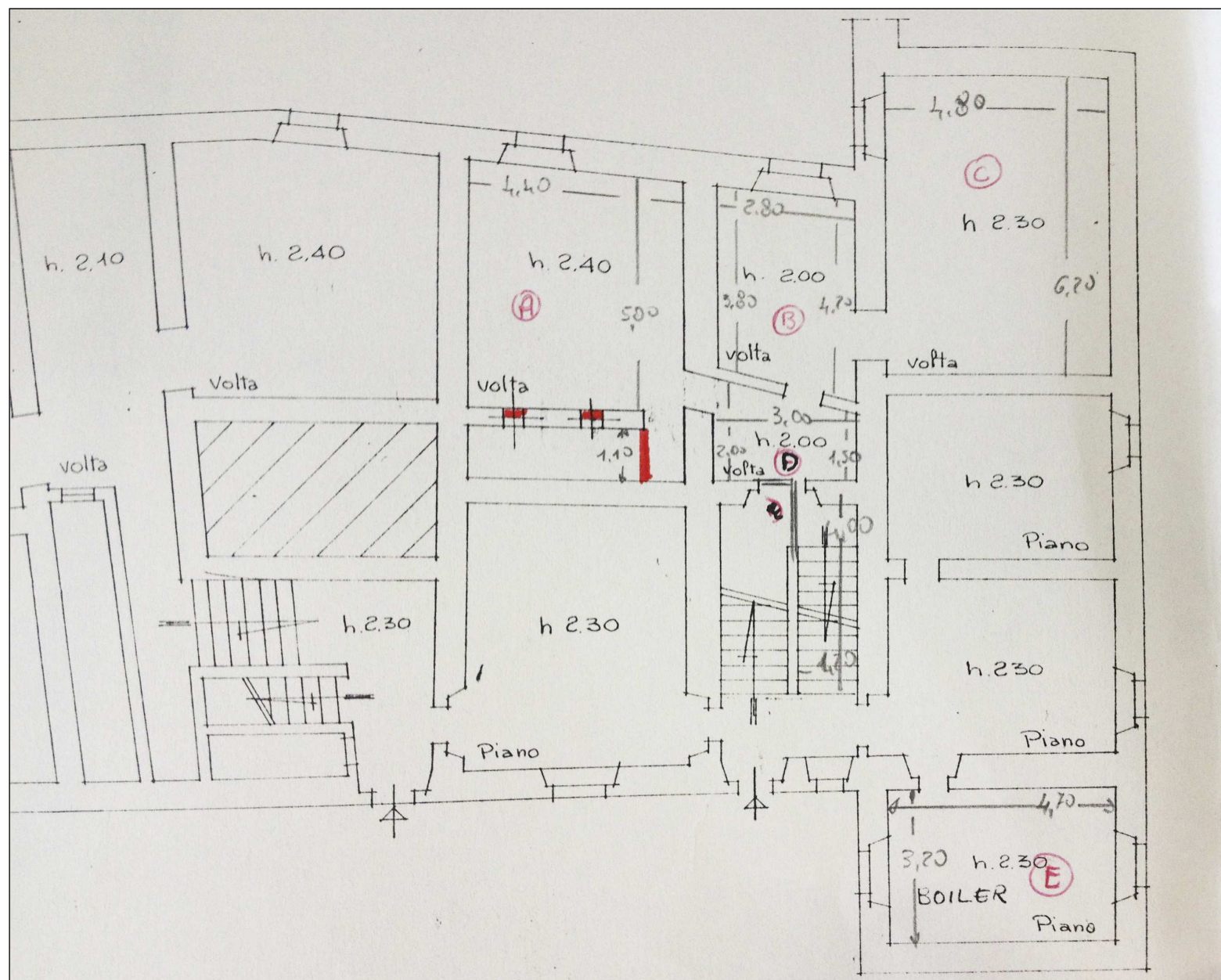
Locali 1° P. sotto ① e ⑩

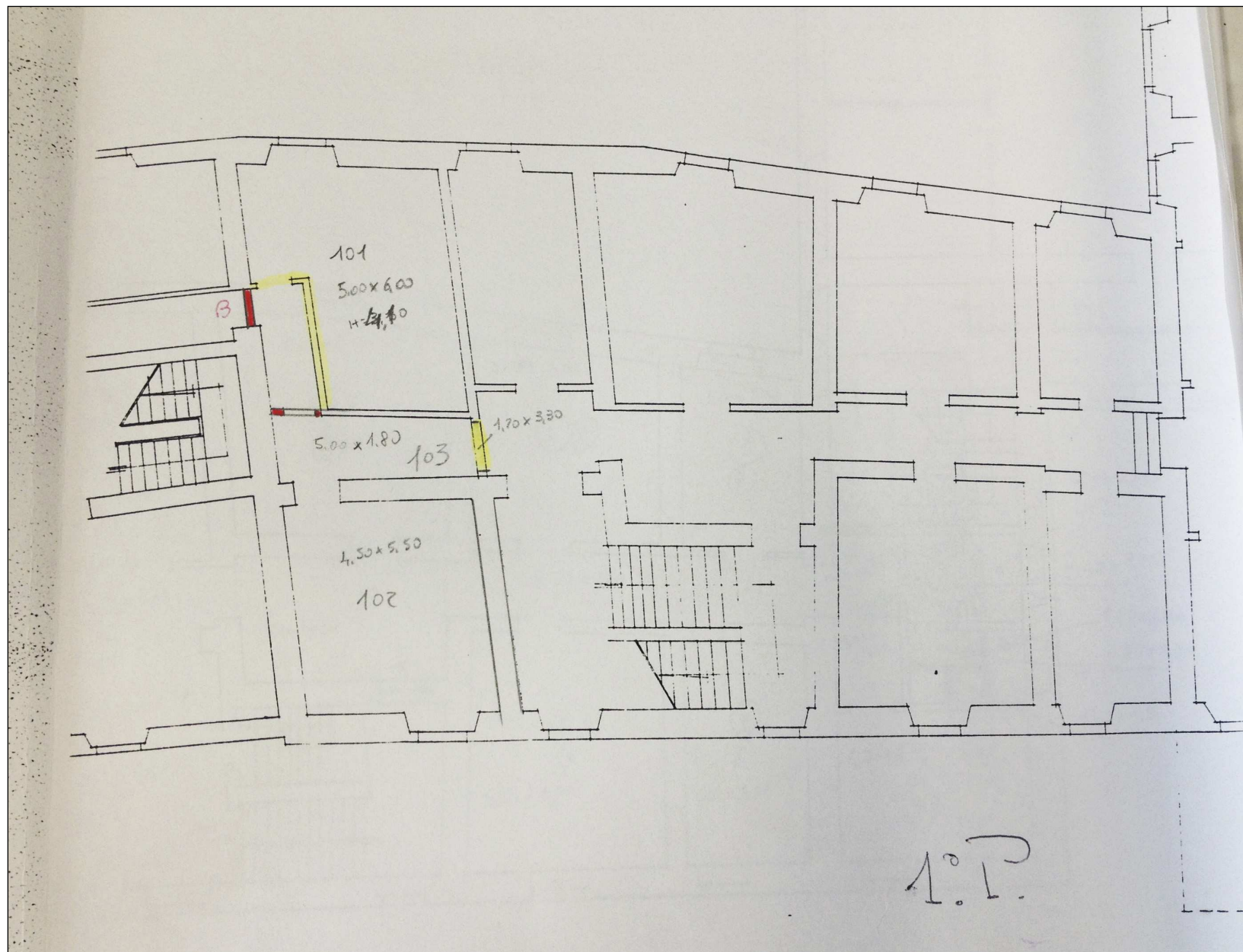
stessi lavori, comprese demolizioni e nuove pareti

Sig. J. apriva verso scale?

Ripristino pavimento Loc. 1 sub
 Finestre mobilato ^{con scor.} 130x210 H come esistenti H: L. 10

Sotto loc. 10 - Finestre con persiane 130x200







•Oggetto: **Computo di stima ammontante a L. 635.000.000 (è lo stesso di 596.000.000) con disegni allegati**

Data: **giugno '96**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.1 (2.1b e 3.3)

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
UFFICIO TECNICO

Progetto dei lavori: *per sistemazione locali 1° e 2° P. ex Collegio Pacinotti in P.za Cavalieri per trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico*

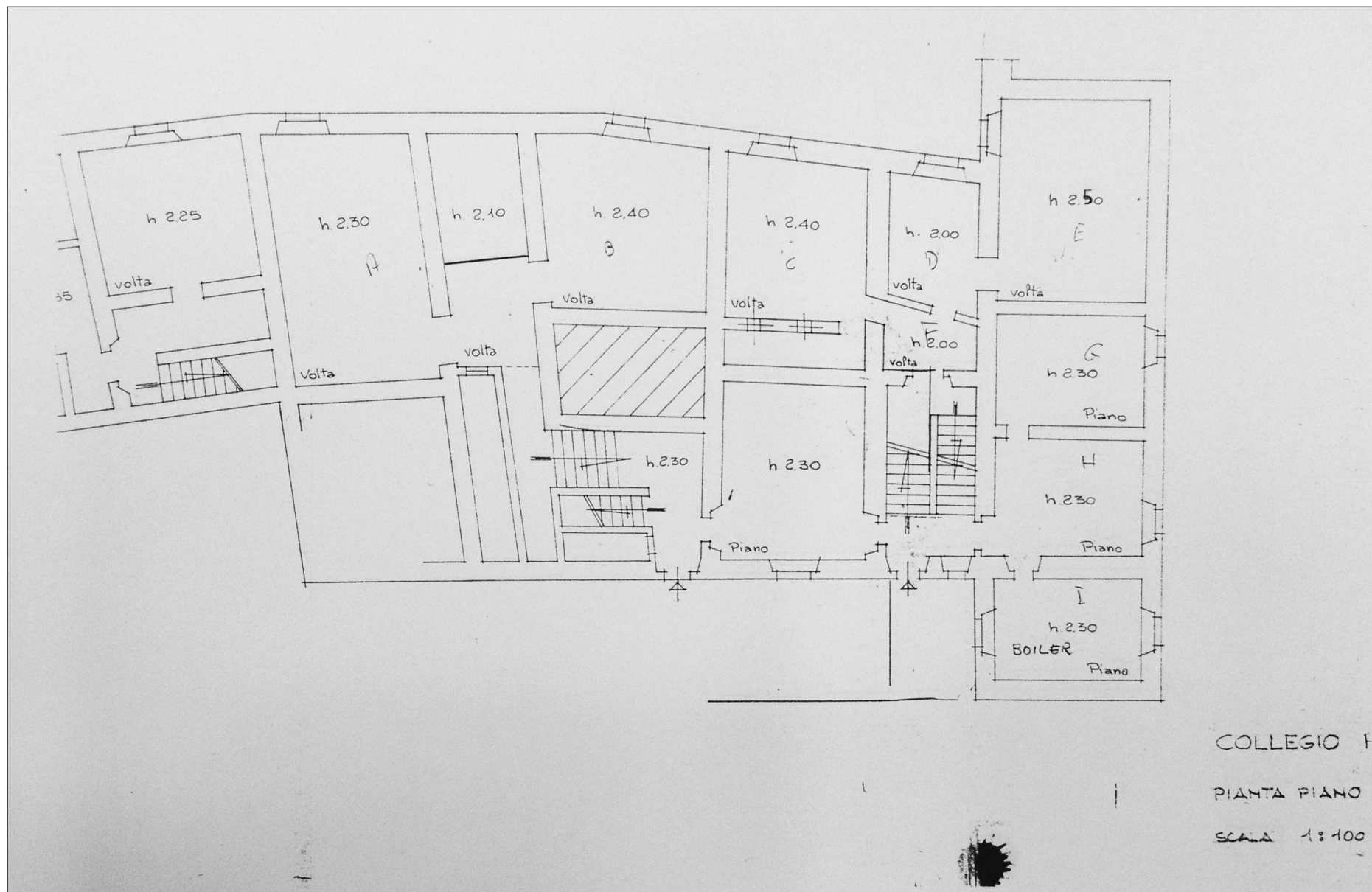
COMPUTO DI STIMA

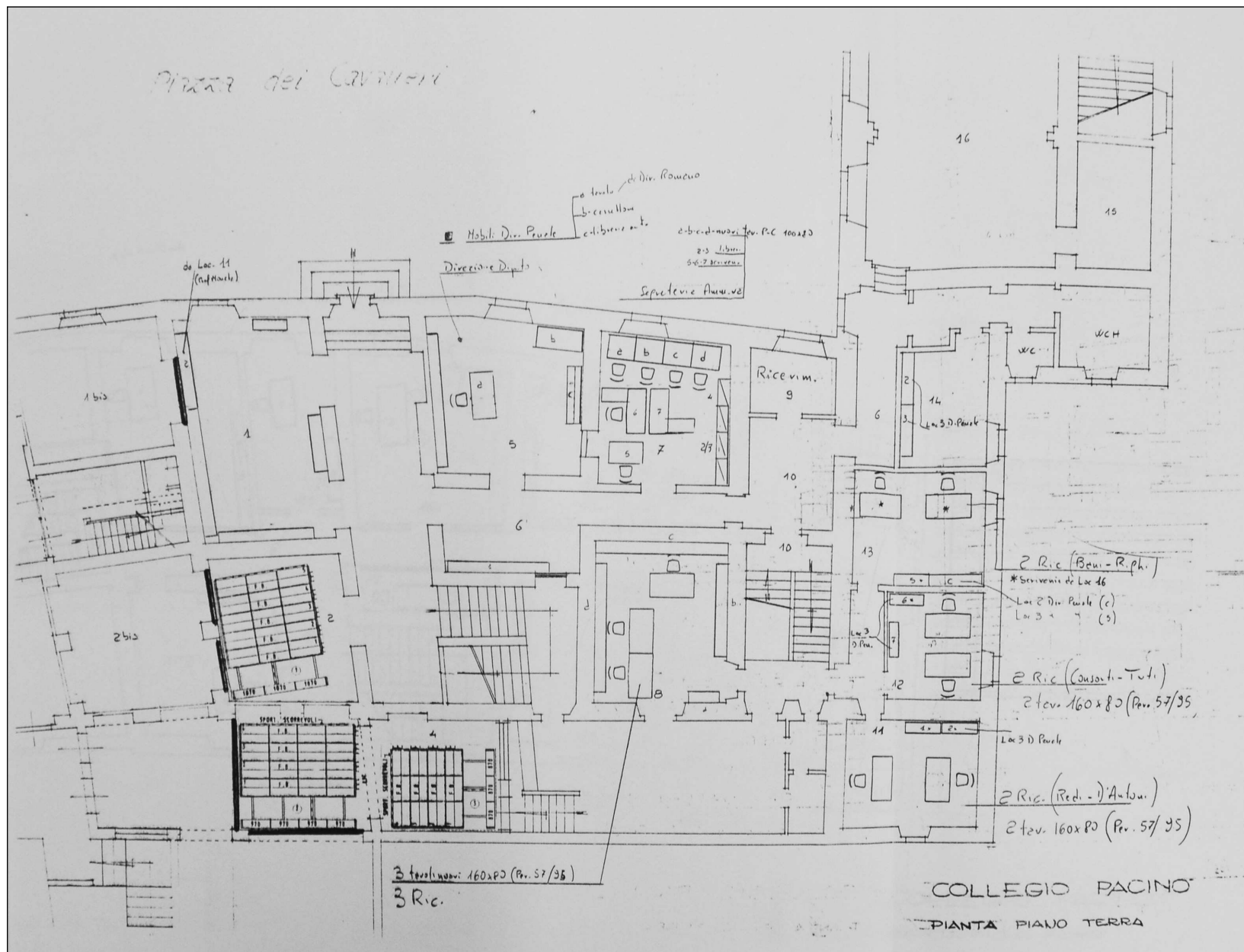
Importo L. 635.000.000

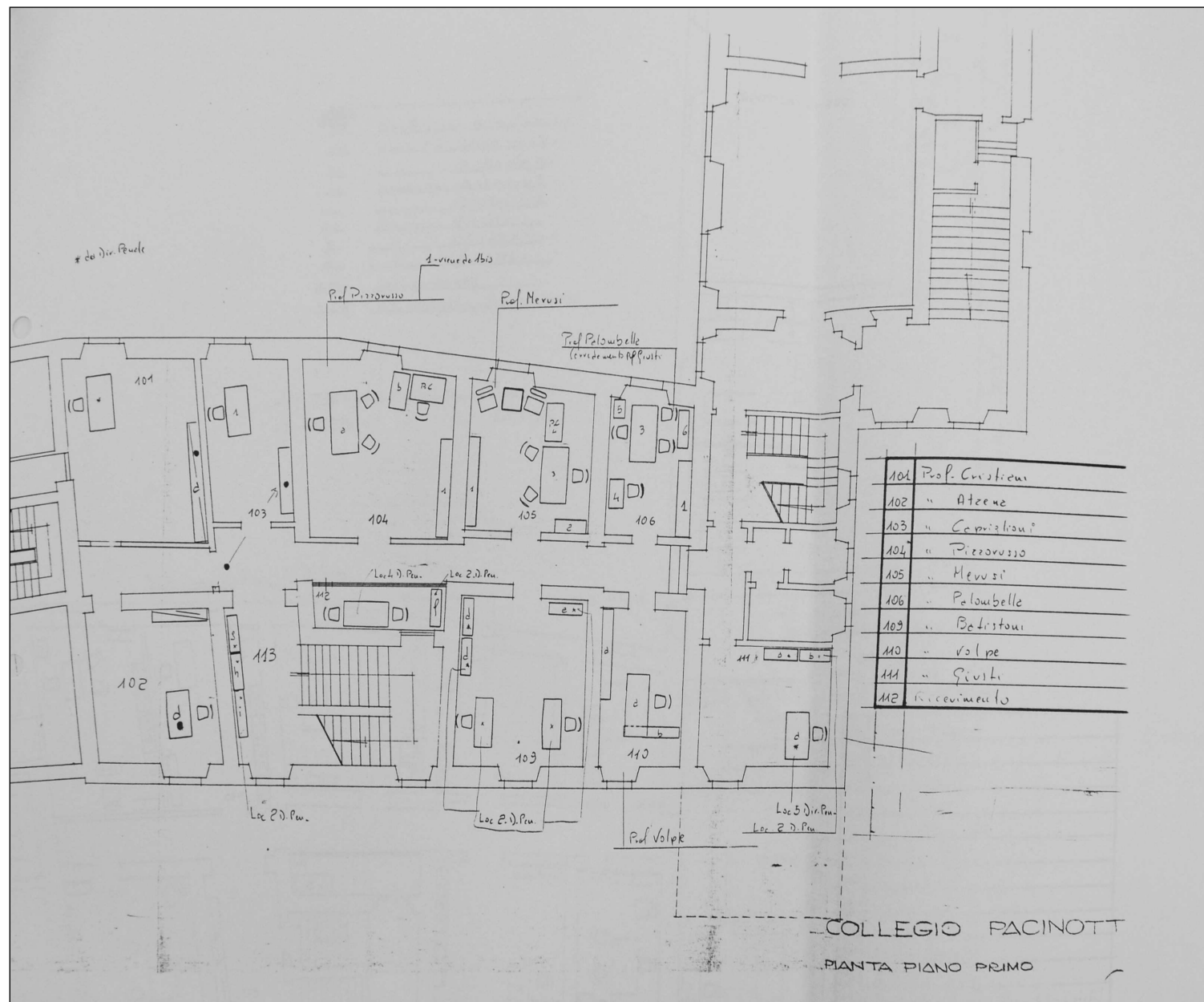
Pisal, lì *Giug. 96*

Redatto da
Geom. R. Sabatini

[Segue il computo con i disegni allegati, si riportano solo quest'ultimi].









•Oggetto: **Capitolato Speciale d'Appalto**

Data: /

Collocazione: **ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1**

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
SERVIZIO PER L'EDILIZIA E L'IMPIANTISTICA

PROGETTO DEI LAVORI DI: TRASFERIMENTO SEZ. DIRITTO COMMERCIALE DEL DIP.TO DISCIPLINE PRIVATISTICHE, DA P.ZA CAVALIERI AL PALAZZO DELLA SAPIENZA E SEZ.NI PROCEDURA CIVILE, FILOSOFIA GIURIDICA E DIRITTO PENALE DEL DIP.TO DIRITTO PUBBLICO, DAL PALAZZO DELLA SAPIENZA, A P.ZA CAVALIERI-
SISTEMAZIONE LOCALI EX COLLEGIO PACINOTTI IN P.ZA CAVALIERI PER TRASFERIMENTO VARI ISTITUTI DEL DIPARTIMENTO DI DIRITTO PUBBLICO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Importo dei lavori a base d'asta L. 179.268.200

OPERE MURARIE E AFFINI

Pisa, il

Capo I

OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO – DESIGNAZIONE FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

(Art. 1) Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori e la somministrazione delle provviste degli operai, dei mezzi d'opera occorrenti per la realizzazione: (come all'intestazione)

(Art. 2) Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori a misura e dei lavori e oneri compensati a corpo ed in economia ai sensi dell'art. 8, R. D. 8 febbraio 1923, n. 422, compresi nell'appalto, ammonta presuntivamente a quanto riportato nel riquadro economico seguente:

N.	DESIGNAZIONE DELLE OPERE	IMPORTO	
1	Prestazione mano d'opera	L.	22.072.500
2	Demolizione-Smontaggi-Tracce	L.	42.208.200
3	Murature-Intonaci-Massetti	L.	31.790.000
4	Pavimenti-Rivestimenti	L.	61.930.000
5	Coloriture-Infissi ferro	L.	7.587.500
6	Pareti alluminio e vetro	L.	13.680.000

Totale Importo a base d'asta

L. 179.268.200

Le cifre del quadro economico, che indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavori a misura ed a corpo soggetti al ribasso d'asta, potranno variare tanto in più quanto in meno per effetto delle variazioni nelle rispettive quantità, con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti negli artt. 13 e 14 del vigente Capitolato generale approvato con D.P.R. 16 luglio 1962, n. 1063 e dell'art.25 della Legge 11 febbraio 1994, n. 109 modificato con Legge 2 giugno 1995, n. 216

(Art. 3) Designazione sommaria delle opere

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi: appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei lavori.

A) MANO D'OPERA

Art. 1 – Operaio Spec.to per ogni ora di lavoro (Lire trentanovemilasettecento)	L. 39.700
Art. 2 – Operaio Comune per ogni ora di lavoro (Lire trentacinquemila)	L. 35.000

B) NOLEGGI

Art. 3 – Motocarro portata fino mc. 1,5 compreso conducente, carburante e quant'altro: per ogni ora (Lire quarantacinquemila)	L. 45.000
Art. 4 – Autocarro media portata compreso conducente, carburante e quant'altro: per ogni ora (Lire cinquantacinquemila)	L. 55.000
Art. 5 – Ponte tubolare completo di ogni accessorio ed attrezzato a norma con le vigenti leggi: a) <u>per primo mese</u> al metro quadrato (Lire diciannovemila)	L. 19.000
b) <u>per ogni mese successivo</u> al metro quadrato (Lire quattromilacinquecento)	L. 4.500

C) MATERIALI A PIE' D'OPERA

Art. 6 – Calce idraulica in sacchi al quintale (Lire undicimilacinquecento)	L. 11.500
--	-----------

Art. 7 – Cemento in sacchi al quintale (Lire tredicimilacinquecento)	L. 13.500
Art. 8 – Cemento a presa rapida al quintale (Lire undicimilacinquecento)	L. 50.000
Art. 9 – Sabbia naturale di fiume al metro cubo (Lire sessantamila)	L. 60.000
Art. 10 – Mattone forato a tre fori cadauno (Lire quattrocento)	L. 400
Art. 11 – Mattone forato a sei fori cadauno (Lire cinquecento)	L. 500

D) OPERE COMPIUTE

Art. 12 – Riparazione pavimento in legno in uno studio del I P. di P.za dei Cavalieri, mediante rimozione parti distaccate e ripristino: al metro quadrato (Lire quarantamila)	L. 40.000
Art. 13 – Demolizione intonaci fatiscenti fino al vivo del rustico e trasporto materiali alle P.D.: al metro quadrato (Lire ventimila)	L. 20.000
Art. 14 – Formazione intonaco civile si pareti e soffitti , compreso arriccio e velo di finitura: al metro quadrato (Lire trentaquattromila)	L. 34.000
Art. 15 – Massetto in c.l.s. RbK150, armato con rete elettrosaldata O6 con lato 20x20:	

al metro quadrato (Lire centomila)	L. 100.000	calo a terra del materiale e trasporto alle discariche: al metro quadrato (Lire trentacinquemila)	L. 35.000
Art. 16 – Fornitura e posa in opera di pavimento in piastrelle di gres rosso cm. 7,5x15, su sottofonico già predisposto, compresa boiaccatura finale: al metro quadrato (Lire cinquantamila)	L. 50.000	Art. 23 – Demolizione di pavimenti in piastrelle di qualsiasi dimensione, compresa malta di allettamento e trasporto materiali alle discariche: al metro quadrato (Lire ventimila)	L. 20.000
Art. 17 – Coloriture per interni a tempera fine, data in tre mani, compresi palchi di servizio. Colore a scelta della D.L.: al metro quadrato (Lire ventimila)	L. 20.000	Art. 24 – Smontaggio infissi in legno interni o esterni, compreso telaio, a qualsiasi piano e altezza, con disancoraggio staffe, calo a terra, accatastamento del materiale riutilizzabile e trasporto alle discariche del materiale deteriorato: a) <u>Infissi da restaurare</u> al metro quadrato (Lire ventottomila)	L. 28.000
Art. 18 – Fornitura e posa in opera di porta in ferro, tamburata con lamiera di ferro, completa di cerniere maniglia, serratura yale e verniciatura: al metro quadrato (Lire trecentoventimila)	L. 320.000	b) <u>Infissi da sostituire</u> al metro quadrato (Lire ventimila)	L. 20.000
Art. 19 – Revisione di infissi esterni in legno, con sostituzione di quanto non più idoneo compresa verniciatura: al metro quadrato (Lire ottantacinquemila)	L. 85.000	Art. 25 – Formazione tracce e fori su muratura mista o in pietra-me, eseguire a mano o con l'ausilio di piccoli mezzi meccanici per internamento canalizzazioni impianti elettrici e/o tubazioni impianti idro-termo-sanitari. Nel prezzo è compreso il ripristino delle murature: al metro quadrato (Lire trentacinquemila)	L. 35.000
Art. 20 – Demolizione di pareti in mattoni forati a qualsiasi piano e altezza, compresi rivestimenti, e trasporto materiali alle discariche: al metro quadrato (Lire ventunomila)	L. 21.000	Art. 26 – Rimozione apparecchi igienico-sanitari calo a terra e trasporto alle P.D.: a) <u>Lavabi</u>	
Art. 21 – Demolizione di rivestimenti in piastrelle, calo a terra e trasporto materiali alle discariche: al metro quadrato (Lire diciottomila)	L. 18.000		
Art. 22 – Demolizione di pavimenti in cotto, graniglia e ceramica compreso relativo sottofondo,			

cadauno (Lire quarantacinquemila)	L. 45.000	al metro quadrato (Lire novantacinquemila)	L. 95.000
b) <u>W.C. - Bidet</u>		Art. 32 – Intonaco civile su muri e pareti , compreso velo di finitura, compreso velo di	
cadauno (Lire cinquantamila)	L. 50.000	finitura, palchi di servizio, etc:	
c) <u>Piatti doccia</u>		al metro quadrato (Lire trentasettemila)	L. 37.000
cadauno (Lire settantamila)	L. 70.000	Art. 33 – Sola posa in opera di pavimento in cotto, demolito da Loc. 201 e 202,	
Art. 27 – Rimozione di tubazioni in ferro, piombo o p.v.c. di distribuzione e/o		su malta di allettamento, compresa sigillatura giunti:	
scarico sanitari, accecamento etc. e trasporto alle discariche:		al metro quadrato (Lire cinquantamila)	L. 50.000
al metro lineare (Lire duemilacinquecento)	L. 2.500	Art. 34 – Fornitura posa in opera di pavimento in rettangoli di cm. 14x28 , arrotati da	
Art. 28 – Smonataggio lastre marmo di qualsiasi dimensione, fino al vivo della struttura		crudo, su malta di allettamento, compreso tagli, sfridi, giunti	
e trasporto alle P.D.:		etc:	
al metro quadrato (Lire cinquantamila)	L. 50.000	al metro quadrato (Lire novantamila)	L. 90.000
Art. 29 – Taglio a forza e demolizione in pareti mattoni forati per piano, per apertura		Art. 35 – Arrotatura e levigatura di pavimenti in cotto, compresa stuccatura ove necessario,	
varchi in genere, compresa formazione architrave,		trasporto agli scarichi della boiaccia, pulizia e trattamento	
spallette e trasporto		mediante levigatura,	
materiale alle discariche:		sgrassatura, due mani di olio di lino crudo, lucidatura:	
al metro quadrato (Lire sessantottomila)	L. 68.000	al metro quadrato (Lire cinquantamila)	L. 50.000
Art. 30 – Murature mattoni forati, spessore cm. 8, eseguita a malta bastarda , a qualsiasi		Art. 36 – Formazione di pavimenti con piastrelle in gres colorato porcellanato , serie granito,	
piano ed altezza:		colori chiari, di cm. 20x30, con malta di allettamento. Nel	
al metro quadrato (Lire settantottomila)	L. 78.000	prezzo sono compresi	
Art. 31 – Muratura di mattoni forati a malta bastarda, spess. cm. 12 , a qualsiasi piano		tagli, sfridi, boiaccatura, etc:	
e altezza, compresi palchi di servizio:		al metro quadrato (Lire settantacinquemila)	L. 75.000
		Art. 37 – Formazione di rivestimenti sui muri e pareti, con piastrelle	

monocottura colore unito o
decorato, dim. 20x20, con collante su superfici già predispo-
ste. Nel prezzo sono compresi
tagli, sfridi, boiaccatura, etc. Altezza rivestimento fino a ml
2,40-2,60:

al metro quadrato (Lire ottantacinquemila)

L. 85.000

Art. 38 – Fornitura e posa in opera di soglie per porte e davanzali
finestra, in lastre marmo bianco

venato spess. cm. 3, lucidate sula piano e nelle parti in vista,
con spigoli smussati:

a) Davanzali finestra

al metro quadrato (Lire trecentomila)

L. 300.000

b) Soglie per porte

al metro quadrato (Lire duecentosettantamila)

L. 270.000

Art. 39 – Assistenza per posa in opera infissi interni ed esterni, con
preparazione fori per

zanche, muratura, rifiniture etc:

a) Porte

cadauna (Lire centomila)

L. 100.000

b) Finestre

cadauna (Lire centotrentamila)

L. 130.000

Art. 40 – **Fornitura posa in opera di parete in profilati allumi-
nio elettrocolorato**, colore

a scelta D.L., con:

-parte inferiore con bilaminato plastico colore a scelta;

-parte superiore in vetro opaco;

-sopraluce con vetri trasparenti e con parti apribili e wasi-

stass;

-porta ad un'anta c.s., con ferramenta sospensione, chiusura
e arresto:

al metro quadrato (Lire trecentoottanatamila)

L. 380.000

(cap44mu.doc)

•Oggetto: **Richiesta del Direttore del Dipartimento di Diritto
Pubblico al Rettore di nuovi lavori**

Data: **15/07/97**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Paci-
notti. Piazza dei Cavalieri, 4.7

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA

DIPARTIMENTO DI DIRITTO PUBBLICO

Piazza dei Cavalieri, 2 – Tel. 050/28415 – Fax 502428

561000 PISA

IL DIRETTORE

Prot. n. 506/97

Pisa, 15/7/97

AL MAGNIFICO RETTORE
DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI PISA
SEDE

OGGETTO: Lavori di sistemazione locali ex Collegio Pacinotti in
P.zza dei Cavalieri, per trasferimento vari Istituti del Dipartimento
di Diritto Pubblico – Perizie 57/95 e 87/96.

A seguito inizio lavori di cui all'oggetto, chiedo alla M.V. se sia pos-
sibile effettuare una serie di nuovi lavori risultanti da nuove ns. esi-

genze e consistenti in:

- recupero di un locale al piano scantinato a seguito disattivazione boiler acqua calda bagni studenti, che potrebbe essere adibito a deposito libri;
- **sistemazione copertura locali studio studenti** (ex sala studio) per la parte afferente questo Dipartimento;
- **sistemazione tetto bagni del piano ammezzato e Centrale Termica** con relativi intonaci e rivestimenti;
- pulizia e sistemazione chiostra interna adiacente aula studio;
- **sistemazione soffitte** che potrebbero ospitare la nostra sezione di G.U. e materiali vari del Dipartimento (carta per fotocopiatrici, materiale per servizi igienici, etc.);
- **revisione della copertura;**
- sistemazione degli infissi interni ed esterni in legno;
- **installazione di una cassaforte nella stanza della Segreteria.**

Con ossequio

•Oggetto: **Relazione di accompagnamento perizia suppletiva per nuovi lavori richiesti dal Direttore del Dipartimento di Diritto Pubblico in data 15/07/97**

Data: 24/09/97

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.1

REPUBBLICA ITALIANA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
SERVIZIO PER L'EDILIZIA E L'IMPIANTISTICA

Lavori per sistemazione locali ex Collegio Pacinotti in P.za Cavalieri, per trasferimento vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico e Dipartimento di Diritto Privato –
– OPERE MURARIE –

RELAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO PERIZIA SUPPLETIVA

I lavori di cui all'oggetto, riguardano la sistemazione di vari locali sia all'ex Collegio Pacinotti in P.za Cavalieri e sia al Palazzo della Sapienza, per il trasferimento degli Istituti di Diritto Commerciale afferente al Dip.to di Diritto Privato, Diritto Penale, Diritto Tributario, Procedura Civile e Filosofia Giuridica afferenti al Dip.to di Diritto Pubblico.

In data 15.7.97, a lavori iniziati, il Direttore del Dipartimento, inviava una richiesta (allegata in copia alla presente relazione) affinché, a seguito di nuove esigenze dal Dipartimento, dovute a trasferimento ed ai conseguenti lavori, venissero effettuati una serie di nuovi lavori consistenti essenzialmente nel:

- recupero di un locale al Piano Scantinato e di parte della Soffitte, da adibire a deposito di riviste (è da tenere presente che per effetto dell'unione di più Istituti in un unico Dipartimento, anche le biblioteche dovranno essere unificate e si rende quindi indispensabile trovare collocazione ai volumi eccedenti);
- sistemazione copertura locale C.T., ex sala studio studenti ed edificio principale;
- pulizia e sistemazione chiostra interna.

Per i suddetti lavori, questo Ufficio ha provveduto a redigere la peri-

zia suppletiva in oggetto, da cui risulta un aumento di spesa di nette L. 39.872.068: che trova copertura finanziaria utilizzando parte dei ribassi d'asta.

IL DIRETTORE DEI LAVORI

Pisa, 24 SET. 1997

•Oggetto: **Libretto delle misure**

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1

Università degli Studi di Pisa
UFFICIO TECNICO

Opere murarie ed affini

Lavori di sistemazione locali ex Collegio Pacinotti

Impresa Ruberti Geom. Eligio - Pi

(Contratto in data 19/6/97)

Libretto delle misure
N. 1 di fogli N.

•Oggetto: **Certificato di regolare esecuzione**

Data: 03/07/98

Pag. N. 1			FATTORI				Unità di misura	PRODOTTI	
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza			altezza
28.7.97	13		Demolizione intonaci fatiscenti fino al vivo del rustico Partite Provvisorie - Annullate pag 3					mq	300,00
	14		Formazione intonaco civile su pareti e soffitti Partite Provvisorie - Annullate pag 4					mq	300,00
	15		Massetto in c.l.s. BbK 150 armato con rete elettrosaldate 20 Partite Provvisorie - Annullate pag 4					mq	120,00
	22		Demolizione di pavimenti in cotto, gresu- plio e ceramica Partite Provvisorie - Annullate pag 7					mq	200,00
	32		Intonaco civile su muri, pareti e soffitti, con rete finitura Partite Provvisorie - Annullate pag 11					mq	150,00
	34		Fornitura e posa in opera di pavimento in rettopoli cotto cm 14x28 Partite Provvisorie					mq	120,00

Pag. N. 2			FATTORI				Unità di misura	PRODOTTI	
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza			altezza
	35		Armature e levigature di pavimenti in cotto, stucature, trattamento Partite Provvisorie					mq	300,00
	40		Fornitura e posa in opera parete in all. minio elettrolizzato Partite Provvisorie					mq	35,00

Pag. N. 3			FATTORI				
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegno	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
15/12/37	12		Riparazione pavimento in legno in una stanza 1°P con rimozione per stecche Loc. 103 - Fig. 1/3		5,40	4,60	
	13		Demolizione intonaci periscenti fino al vivo del rustico e trasporto materiali (P.) Loc. A Fig. 2/3	2	(8,00+4,50)		2,30
			" " ml (8,00+6,00+2,30)				2,30
			" B	2	(6,10+5,80)		2,40
			" C	2	(5,40+4,50)		2,40
			" D ml (4,00+3,10+4,40+1,70)				2,10
			" E	2	(6,50+4,80)		2,50
			" F ml (4,80+5,15+1,50+6,20+1,70)				2,35
			" "	1,20	5,00	1,50	
			" "	1,20	3,10	2,00	
			corridoio ml (3,80+4,70+2,70)				1,50
			Loc. G - riprese		(3,50+4,80)		2,00
			" H "		(3,50+4,80)		2,00
			" I	2	(4,00+3,20)		2,30
			" Centr. Termice	2	(4,00+4,00)		3,20
			" " " " " " " " " " " "		4,00	4,00	
			" pompe	2	3,20		2,30
			Sol. Pl. He 2 x 1/2 = (3,05+2,10) x 7,50				
			" "		6,00		3,05
			" "		6,00		2,10
			" scale ml (5,10+3,00+2,10)				4,15
			A detenne - P. 1° pag. 1				

Unità di misura

PRODOTTI

mf

24,84

mf

58,88

mf

66,93

mf

57,12

mf

47,52

mf

27,72

mf

56,50

mf

38,42

mf

9,00

mf

7,44

mf

16,80

mf

16,60

mf

16,60

mf

36,80

mf

51,20

mf

16,00

mf

14,72

mf

15,74

mf

18,30

mf

12,60

mf

42,33

mf

627,22

mf

300,00

mf

327,22

FIGURE ED ANNOTAZIONI

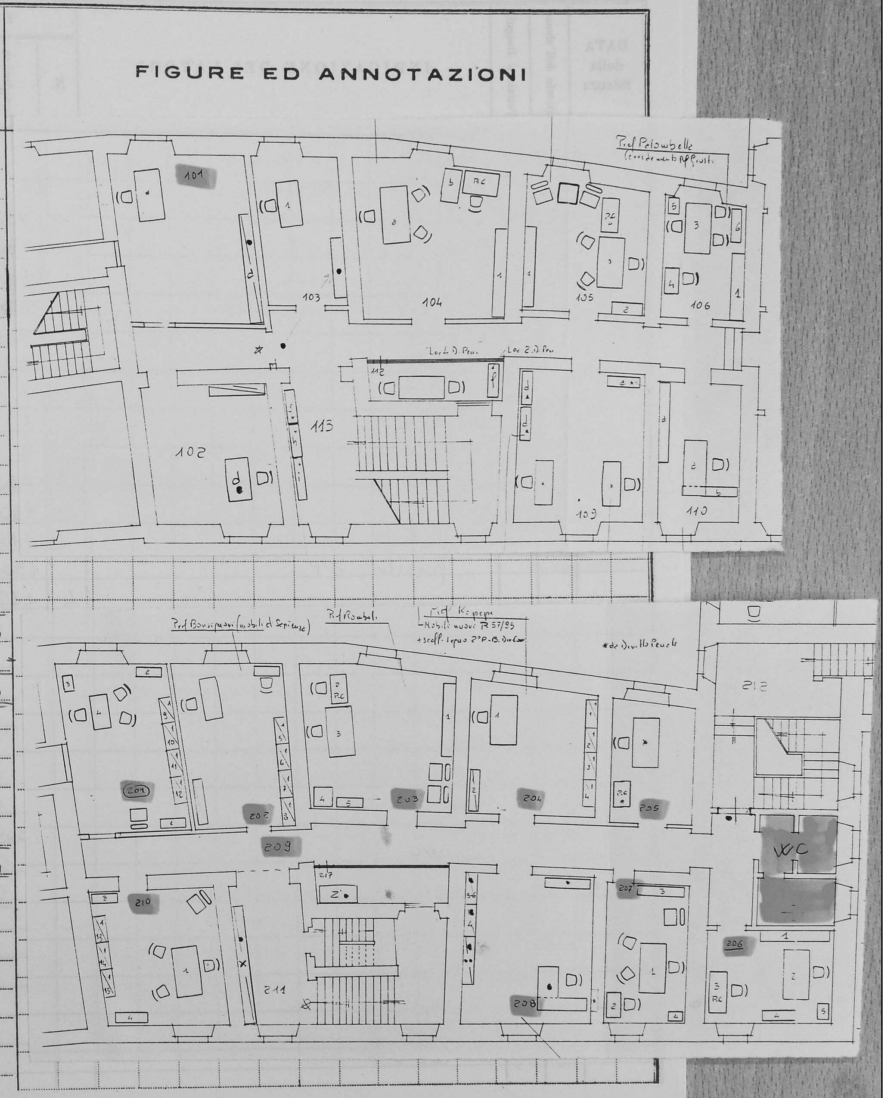
Pag. N. 4				FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
15/12/97	14		Formazione intonaco civile su pareti e soffitti, compen. pelchi servizio vedi art. 13 A detverre: P.P. pag 1				
	15		Messetto in cls Rbk 150 armato con rete elettrosaldate 8/6 P. Scentinato - Fig. 2/3				
			Loc A		8,00	4,80	
			"		6,00	1,10	
			"		3,00	2,80	
			B		6,10	5,80	
			C		5,40	4,50	
			D		4,40	3,10	
			E		6,50	4,80	
			F		5,15	1,50	
			F		3,00	2,00	
			I		4,80	3,20	
			A detverre: P.P. pag				
	16		Forniture e posa in opera di pavimento in gres vollo 7,50x15,00 vedi art. 15				

Pag. N. 5				FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
15/12/97	17		Coloriture per interni a tempera fine, date in tre mani Loc. Scentinato				
			Loc A		2	(8,00+4,80)	2,30
			"	1,20	2,00	4,80	
			" ml (8,00+6,00+2,30)				2,30
			"	1,20	6,00	1,10	
			"	1,20	3,00	2,80	
			B		2	(6,10+5,80)	2,40
			"	1,20	6,10	5,80	
			C		2	(5,40+4,50)	2,40
			"	1,20	5,40	4,50	
			D ml (4,00+3,10+4,40+1,70)				2,10
			"	1,20	4,40	3,10	
			E		2	(6,50+4,80)	2,50
			"	1,20	6,50	4,80	
			F ml (1,80+5,15+1,50+6,20+1,70)				2,35
			"	1,20	5,00	1,50	
			"	1,20	3,10	2,00	
			Corridoio ml (3,80+4,70+2,70)				2,30
			Loc G			(3,50+4,80)	2,00
			" H			(3,50+4,80)	2,00
			I		2	(4,80+3,20)	2,30
			" Cent. Ter.		2	(4,00+4,80)	3,20
			"			4,00	4,00
			" pompa		2	3,20	2,30
			So. Pl. H			2x 1/2 x (3,05+2,10)=7,50	
			"		6,00		3,05
			"		6,00		2,10
			" scale ml (5,10+3,00+2,10)				4,15
			"		3,20	2,50	

Unità di misura		PRODOTTI
mp	3,24	
mp	29,00	
mp	15,00	
mp	10,00	
mp	12,00	
mp	57,00	
mp	21,12	
mp	71,95	
mp	14,40	
mp	28,00	
mp	135,47	

Pag. N. 7			FATTORI				
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
13/12/11	22		Demolizione di pavimenti in cotto, graniglia e ceramica e sotto fondo				
			Loc 101 Fig. 1/7		6,00	5,00	
			" "		5,00	4,60	
			Loc 201 Fig. 2/7		6,20	4,15	
			" "		5,40	1,50	
			" 202		6,20	4,15	
			" 203		5,70	5,40	
			" 204		5,25	4,70	
			WC.		4,40	3,15	
			Loc 209		14,00	2,10	
			210 riprese		2,00	1,00	
			208		4,80	3,10	
			207		3,30	2,70	
			205		2,10	1,40	
			206		2,00	1,50	
			A. deliziosa P.P. pag. 1				
	23		Demolizione pavimento in piastrelle, qualsiasi dimensione, comprese malte e letame.				
			WC P.T.		1,80	1,80	
			WC P. Amm. b.		4,00	1,50	

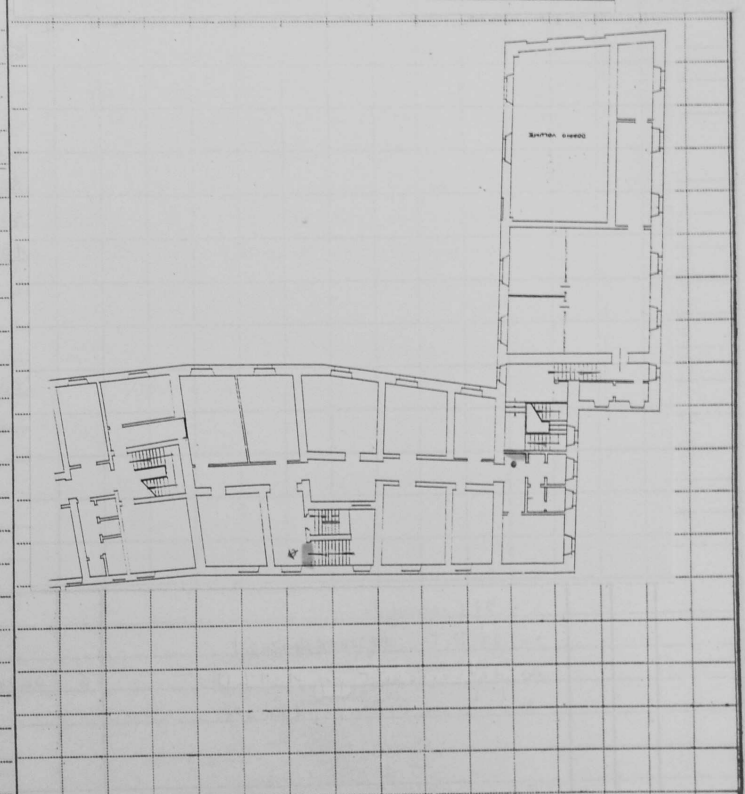
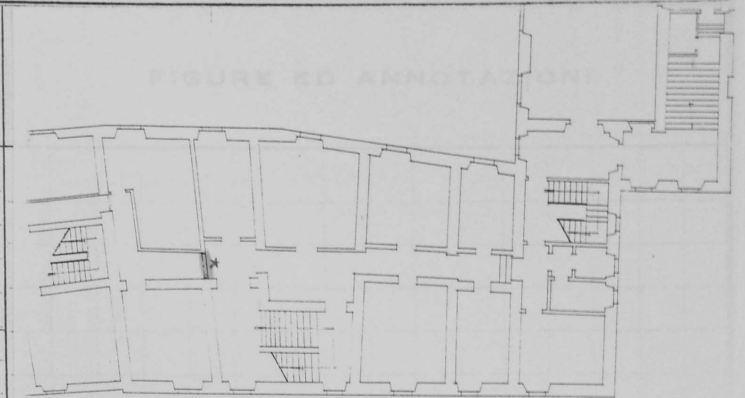
Unità di misura		PRODOTTI
mq		30,00
mq		8,00
mq		25,73
mq		7,65
mq		25,73
mq		30,78
mq		24,67
mq		13,86
mq		29,40
mq		2,00
mq		14,88
mq		8,91
mq		2,94
mq		3,00
mq		227,55
mq		200,00
mq		27,55
mq		3,24
mq		6,00
mq		9,24



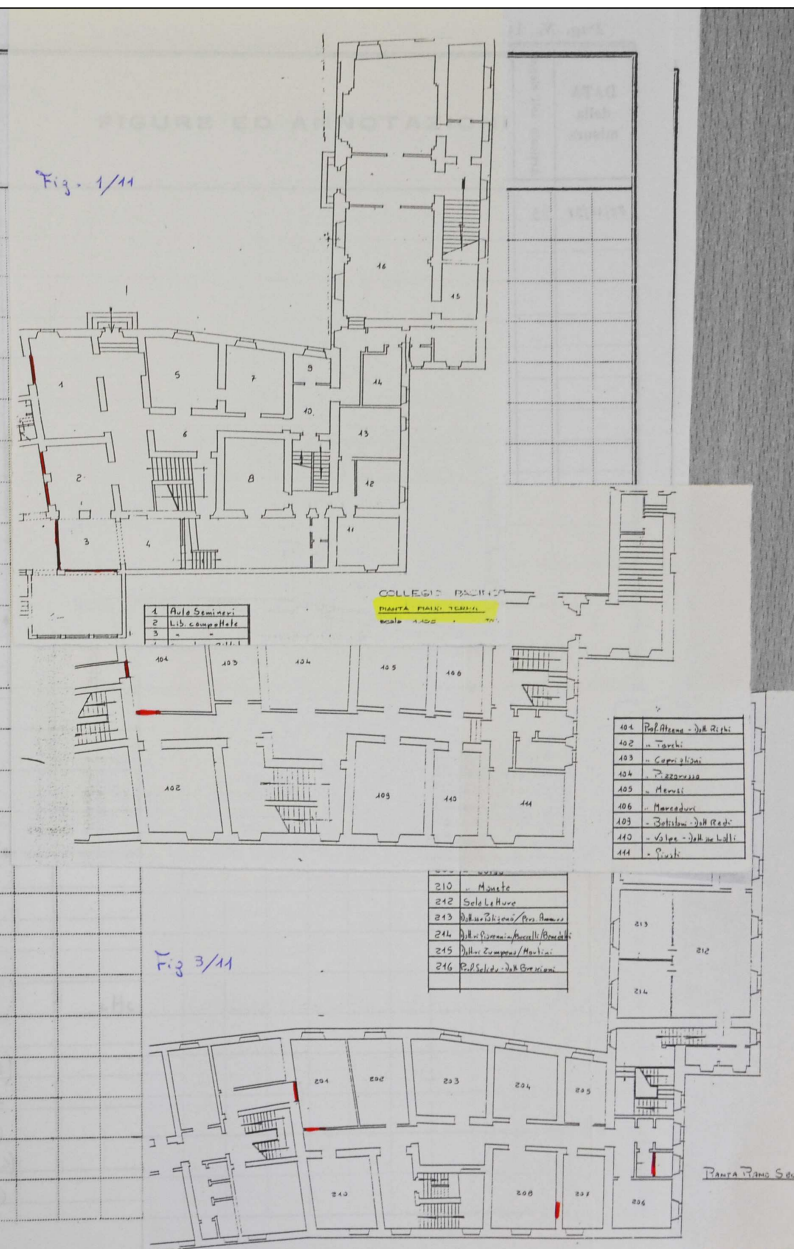
Pag. N. 8			FATTORI				
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
13/12/97	24/A		Smontaggio infissi legno: - infissi da restaurare - porte camere 1°-2°P - porte WC P.T. 2°P - B. blistere "Mazze" - lacc. ex boiler e p.t. = porte - " " " = Finestre	11 2 1	1.30 1.30 1.08 1.00 1.50		2.50 2.50 2.20 2.20 1.00
	24/B		Smontaggio infissi legno: - in fissi da sostituire porte WC 2°P Finestre " " porte Finestre 2°P Finestre 2°P	3 2 1 1	0.80 1.30 1.10 1.30		2.20 1.70 2.60 2.30
				4	1.30		2.15
	25		Formazione tracce e Pori su murature m. l. e in pietrame esigite e m. c. u. Lacchi 2°P - max. dose ml (2240 + 5.50 + 6.10 + 2.50 + 5.40 + 4.80 + 4.70 + 6.00) strade WC WC H.P.T	 9 4	 2.50		3.00
	26/a		Rimozione apparecchi ipienico-sanitari: - lavabi camere WC 2°P WC P.T				

Pag. N. 19			FATTORI				
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
15/10/11			WC P. Amm. to				
26/6			Rimozione apparecchi ipanico - sanitari: - bidet - WC WC 2° P WC P. Amm. to WC P. T				
26/6			Rimozione apparecchi ipanico - sanitari: - piatti doccia WC 2° P WC P. T				
27			Rimozione tubazioni Perre piombo o p.v.c. e trasporto di scorie lavabi camere WC 2° P ml $(2 \times 2,15) + (10 \times 1,50)$ WC P. T ml $(2 \times 1,50) + (2 \times 2,20) + (2,70 + 1,40 + 1,40)$	11	2,70		
28			Smontaggio lastre marmo qualsiasi di mensione fino al vivo struttura dovunque Pin. loc. 202 " 207		1,50 1,50	0,60 0,65	

Pag. N. 10			FATTORI				
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
13/12/42	29		Taglio a Force e demolizioni in pareti mettoni pavti per aperture vecchi in genere 1° P vano scale ✱ 2° P arrivo scale ✱ 2° P collegamento D. Comune •			1.50 2.00 1.40	3.00 2.50 2.80
	30		Mureture mettoni Pavti, sp. cm. 8, eseguite a malta besterde P. scintinato			1.10 2 0.80	2.40 1.00

[illegible]

Unità di misura	PRODOTTI
mq	7,50
mq	12,24
mq	20,00
mq	3,50
mq	5,04
mq	3,50
mq	5,04
mq	8,75
mq	2,18
mq	29,75
mq	97,50
mq	135,47
mq	4,25
mq	67,75
mq	39,74
mq	10,56
mq	150,00
mq	107,77



Pag. N. 12			FATTORI				PRODOTTI		FIGURE ED ANNOTAZIONI	
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza	Unità di misura		
22/12/97	33		Sole pose in opera di pavimento in cotto di recupero, su mette all'Helemento Loc. 208 Fig. 1/12		14,00	2,10		mq	29,40	<div>Fig. 1/12</div> <div>201 - Sala d'attesa 202 - Sala d'attesa 203 - Sala d'attesa 204 - Sala d'attesa 205 - Sala d'attesa 206 - Sala d'attesa 207 - Sala d'attesa 208 - Sala d'attesa 209 - Sala d'attesa 210 - Sala d'attesa 211 - Sala d'attesa 212 - Sala d'attesa 213 - Sala d'attesa 214 - Sala d'attesa 215 - Sala d'attesa 216 - Sala d'attesa 217 - Sala d'attesa 218 - Sala d'attesa 219 - Sala d'attesa 220 - Sala d'attesa</div>
			210		2,00	1,00		mq	2,00	
			208		4,80	3,10		mq	14,88	
			207		3,30	2,70		mq	8,91	
			205		2,10	1,40		mq	2,94	
			206		2,00	1,50		mq	3,00	
								mq	61,13	
	34		Fornitura e pose in opera di pavimento in rettangoli cm 14x28 avrotati da crudo		7,90	7,75		mq	61,22	
			Loc 101		6,00	5,00		mq	30,00	
			covr. 1° P		5,00	1,60		mq	8,00	
			Loc 201		6,20	4,15		mq	25,73	
			covr. 2° P		5,10	1,50		mq	7,65	
			Loc 202		6,20	4,15		mq	25,73	
			203		5,70	5,40		mq	30,78	
			204		5,25	4,70		mq	24,67	
			P.T. ex Auletta					mq	130,00	
			a detrarre P.D. pag. 1					mq	83,78	
	35		Avrotature e levigatura pavimenti in cotto, comprese					mq	38,00	
			Loc 101		(6,00x5,00)+(5,00x1,60)			mq	8,82	
			covr. 1° P		4,90	1,80		mq	24,96	
			Loc 102		4,80	5,20		mq	33,38	
			201		(6,20x4,15)+(5,10x1,50)			mq	25,73	
			202		6,20	4,15		mq		

Pag. N. 13				FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
22/12/77			Loc. 203		5,70	5,40	
			204		5,25	4,70	
			205		5,00	3,10	
			206		4,55	3,50	
			207		5,50	3,30	
			208		6,10	4,80	
			209		28,40	2,10	
			210		5,10	4,50	
			211		5,60	2,50	
			ex Art. 10 P.T.		7,90	7,75	
			A dettare P.P. pag 2				
36			Formazione pavimento con piastrelle gres colorato cm 20x30				
			WC 2° P		4,00	1,30	
			" "	2	1,70	2,10	
			WC H - P.T.		3,30	2,80	
			WC - P.T.		1,80	1,50	
			WC P. Amm.to		4,15	1,50	
37			Formazione rivestimento su muri e pareti con piastrelle monocottura 20x30 cm				
			WC 2° P - ml $(4,00+4,00+(1,30 \times 4)+(1,70 \times 4)+(2,10 \times 4))$				2,60
			WC P.T. - ml $2 \times (1,80+1,50)$				2,60
			WC H - ml $2 \times (3,30+2,80)$				2,60
			WC P. Amm.to - ml $(4,15+4,15)+(4 \times 1,50)$				2,60

Pag. N. 14				FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
22/12/77	38/a		Fornitura lastre marmo bianco venato cm 3 spessore, per Jalousie Finestre. vedi art. 28				
	38/b		Fornitura e posa lastre marmo bianco venato cm 3 sp. per soglie di porte. - porte	11	1,60	0,30	
	39/a		Assistenza per pose in opera in fissi interni ed esterni - porte 2° P. come se WC WCPT e P. Amm.to.				
	39/b		Assistenza per pose in opera in fissi interni ed esterni - Finestre vedi art. 24/b				
	40		Fornitura e posa pareti in alluminio elettrol. colorato per corridoi 1° e 2° P. P. 1° P. 2°		4,30 4,90		4,10 3,30
			NB - Le pareti sono poi state smontate e collocate negli scantinati, in ordine diretto vedi Dispt. e dettare P.P. pag 2				

Pag. N. 15				FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
22/12/57	NP1		Locale ex boiler: sgombero vari materiali depositati rimozione u.c boiler metallo ex				
	NP2		Impermeabilizzazione superfici piene con doppio strato guaina bituminosa munita, armata a locale studio studenti		14,50	4,00	
					7,00	5,00	
	NP3		Treatmento protettivo per manti impermeabili, con vernice alluminici vedi NP2				
	NP4		Riprestature manti copertura in embucci e coppi in colto costituzione 20% elementi Tetto WC Coperture principale		7,00	4,20	
					20,00	16,00	
	NP5		Chiastre interne: rimozione ogni e pulizia metri viale, pulizia esiprese intorno muro etc				
	NP6		Forniture e pose tubo fondo per pluviali in lamiera vedi rete 5/10 mm - diametro 100. tetto C.T. e WC lato Istituto d'Arte		18,00		

Pag. N. 16				FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza
22/12/57	NP7		Forniture e pose doccia semitonda in lamiera di rete 5/10 mm - sviluppo cm 33 tetto C.T. e WC				
	NP8		Locali soffitti e pulizia locali escale eccetto, travi, travicelli, sottotetto con idropulitrice				
	NP9		Realizzazione subperri esostegni in metallo, di passerelle e pavimentazione in legno lato soffitti				
	NP10		Sistemazione gradini e ripieni scale eccetto alle soffitti				
	NP11		Forniture ed installazione di cassa porta e muro cm 50 x 40 Sopratavola dipinto				

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.1

Università degli Studi di Pisa
UFFICIO TECNICO

LAVORI DI: *sistemazione locali ex Collegio Pacinotti in Piazza Cavalieri per trasferimento vari istituti*

IMPRESA: *Ruberti Geom. Eligio - PI*

CONTRATTO: 19/06/97 Atto n° 15

CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Perizia n. 57/95 in data 06/06/95

Perizia N. 87/96 in data *Giugno '96* dell'importo di L. 828.100.000 di cui L. 179.268.000 per lavori a base d'asta e L. 648.832.000 a disposizione, di cui:

-per lavori in economia L.

-per *tratt. privata* " 543.857.020

-per IVA " 104.974.980

in uno L. 648.832.000

Perizia suppletiva: N. in data 1 Dic. 97 per l'importo di L. 39.872.068 delle quali:

-per maggiori lavori L.

39.872.068

-per maggiori somme a disposizione dell'Amministrazione

"

in uno

L. 39.872.068

Atto di Cottimo: stipulato con l'Impresa *Ruberti Geom. Eligio* in data 19/06/97 N. 15 di repertorio, registrato a Pisa

di L. 120.557.864 (lire *centoventimilionicinquecentocinquanta* *settemilaottocentosessantaquattro*)

al netto del ribasso d'asta del 32.75% (lire *trentadue* *settantacinque* per ogni cento lire di lavoro).

Atto Agg.vo: in data 12/12/97 N. 52

Vol. dell'importo di L. 39.872.068

Verbali nuovi prezzi: redatto in data 12/12/97 N. 52 di repertorio

Importo addizionale dei lavori L. 39.872.068

Tempo concesso per la esecuzione dei lavori: gg. 90

Consegna: 1/07/97

Sospensioni: n. 1 in data 1/8/97; n. 2 in data 15/9/97

Ripresa: n. 1 in data 1/9/97; n. 2 in data 25/11/97

Scadenza del tempo utile per l'ultimazione: 8 Genn. 98

Ultimazione: avvenuta in data 8 *Gennaio* 98 come relativo verbale di data

Assicurazione operai conto gli infortuni sul lavoro: eseguita presso l'I.N.A.I.L. mediante posizione assicurativa

N. 15203/90 e denuncia lavoro in data 13/3/97

Stato finale dei lavori: redatto in data 2 *Febbraio* 98 dalla Direzione dei lavori

per un importo netto di L. 158.918.340 e firmato dall'Impresa senza riserva

di ulteriori compensi

Acconti pagati alla Impresa in base N. 2 certificati L. 93.690.000

Credito dell'impresa a saldo L. 65.228.340

Infortuni sul lavoro: *nessuno*

Danni di forza maggiore: *nessuno*

Termine contrattuale per l'accertamento della regolare esecuzione: L'Art. 18 del Capitolato

Speciale di Appalto stabilisce che l'accertamento della regolare esecuzione dei lavori debba aver

luogo entro il 6° mese dalla data ultimazione lavori.
Stato economico dei lavori: L'importo dei lavori, quale risulta dal
predetto stato

finale è di L.
158.918.340
e quello complessivo dei lavori previsti nel contratto in
data

19/6/97 ed atto di sottomissione in data
12/12/97 essendo di L.
160.429.932

si ha un residuo L.
1.511.592

In ordine alle disposizioni dell'Art. 116 del Regolamento 15 Maggio
1895 N. 350 e dell'Art. 13 del R. D. 8 Febbraio 1923 N. 422, modifica-
to con legge 23 Febbraio 1952, N. 133, il sottoscritto *Geom. R. Saba-*
tini

Nella sua qualità di Direttore dei lavori di cui alla intestazione si
è recato il giorno 2 Luglio '98 sul luogo di esecuzione dei lavori ed
alla presenza dei Sigg. *Ruberti Eligio* ha proceduto ad una ricogni-
zione generale dei lavori eseguiti ed ai seguenti controlli ed accer-
tamenti:

-formazione rivestimenti WC
-esecuzione intonaci
-sistemazione locali soffitte
-sistemazione locali scantinati: intonaci, tinteggiatura, pavimenta-
zioni

In seguito alle risultanze della visita, il sottoscritto Diretto-
re dei Lavori;

CONSIDERANDO

-che i lavori di cui trattasi sono stati eseguiti secondo le prescrizioni
contrattuali;

-che i lavori agli effetti del contratto sono stati ultimati in tempo
utile;

-che è stato provveduto alla assicurazione degli operai contro gli in-
fortuni sul lavoro e che non sono pervenute denunce di inadem-
pienza all'obbligo delle assicurazioni sociali come da certificati
pervenuti

-che la revisione tecnico-contabile *non ha dato luogo a variazioni*

VISTO

-che l'importo dei lavori, al netto ammonta nello stato finale a L.
158.918.340

-che sulla somma predetta furono pagate in acconto L. 33.690.000
che restano quindi da pagarsi L. 65.228.340

CERTIFICA

-che i lavori *in oggetto* assunti dall'Impresa *Ruberti Eligio*
sono stati regolarmente eseguiti;

-che pertanto può farsi luogo a favore dell'Impresa suddetta al pa-
gamento della rata in saldo nella somma di L. 65.228.340 (lire ses-
santacinquemilioniduecentoventottomila340==) salvo la superiore
approvazione del presente atto.

Pisa, li 3 Luglio 1998

L'IMPRESA
Ruberti Eligio

IL DIRETTORE DEI LAVORI
Geom. R. Sabatini

A.5.10. Lavori vari di completamento per il trasferimento di vari Istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico

Elenco dei documenti consultati (i documenti contrassegnati con (*)) sono stati riprodotti a seguire):

•Oggetto: Richiesta di ulteriori lavori da parte del Direttore del Dipartimento di Diritto Pubblico *

Data: 04/02/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.28

•Oggetto: Richiesta di ulteriori lavori da parte del Direttore del Dipartimento di Diritto Pubblico *

Data: 11/02/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.28

•Oggetto: Relazione *

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.28

•Oggetto: Computo di stima per trasferimento Seminario Giuridico nei locali ex Diritto Penale e sistemazione locali ex Seminario Giuridico per nuove esigenze

Data: 05/05/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.21b

•Oggetto: Disciplinare d'appalto con elenco prezzi unitari – opere murarie

Data: 12/11/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

•Oggetto: Oggetto dell'appalto – opere murarie

Data: 12/11/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.4 e 3.22

Già copiato (foto nuove)

•Oggetto: Computo di stima per lavori di completamento

Data: 12/11/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

•Oggetto: Richiesta preventivo – lavori di realizzazione di linee di trasmissione dati e potenziamento impianti luce e F.M.

Data: 26/11/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.28

•Oggetto: Richiesta preventivo – fornitura e montaggio di uno scaffale mobile al piano terra

Data: 26/11/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.28

•Oggetto: Richiesta preventivo – fornitura di arredi

Data: 26/11/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.28

•Oggetto: Richiesta preventivo –opere murarie

Data: 26/11/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.4 e 4.8

Già copiato (foto nuove)

•Oggetto: Offerte di varie Ditte

Data: 07-11/12/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.4

•Oggetto: Annullamento dell'offerta dei lavori della Ditta Venturi Fulvio – opere murarie

Data: 18/12/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.4

•Oggetto: Verbale di gara ufficioso – opere murarie

Data: 21/12/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.4

•Oggetto: Affidamento lavori alla Ditta Venturi Fulvio – opere murarie

Data: 24/12/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.4

•Oggetto: Affidamento lavori alla Ditta Ruberti Eligio – opere murarie

Data: 04/01/99

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.4

•Oggetto: Lettera del funzionario dell'Ufficio Tecnico dell'Università

al Direttore di Dipartimento di Diritto pubblico riguardo la probabile fine dei lavori di manutenzione *

Data: 22.01.99

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

•Oggetto: Contratto – opere murarie ed affini

Data: 09.02.99

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

•Oggetto: Verbale consegna lavori – opere murarie ed affini

Data: 26.02.99

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

•Oggetto: Libretto delle misure – opere murarie ed affini *

Data: 20-26/04/99

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

•Oggetto: Registro di contabilità N. 1 – opere murarie ed affini

Data: 26.04.99

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

•Oggetto: Stato Finale dei Lavori – opere murarie ed affini

Data: 26.04.99

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

•Oggetto: Certificato di ultimazione dei lavori – opere murarie ed affini

Data: 26.04.99

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

•Oggetto: Certificato di regolare esecuzione – fornitura e montaggio scaffale mobile su guide

Data: 29.04.99

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

•Oggetto: Certificato di regolare esecuzione – opere murarie *

Data: 03.05.99

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

•Oggetto: Certificato di regolare esecuzione – opere di arredamento

Data: 30.06.99

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

•Oggetto: Certificato di regolare esecuzione – opere elettriche

Data: 12.07.00

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

Sono riportati di seguito i documenti più interessanti.

•Oggetto: **Richiesta di ulteriori lavori da parte del Direttore del Dipartimento di Diritto Pubblico**

Data: 11/02/98

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.28

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PISA
DIPARTIMENTO DI DIRITTO PUBBLICO
Piazza dei Cavalieri, 2 - Tel. 050/28415 - fax 502428
56100 PISA

PISA, 11.2.1998

Prot. n. 114

AL MAGNIFICO RETTORE
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PISA
S E D E

OGGETTO: richiesta di ulteriori lavori ex Collegio Pacinotti da integrare alla ns. richiesta pro. n. 83 del 4.2.98

Richiediamo con la presente, a completamento della ns. richiesta di cui all'oggetto, i seguenti interventi che permetteranno un miglior funzionamento della struttura:

- una libreria compatta che dovrà contenere tutti i libri della Sezione di Filosofia del Diritto e del Seminario Giuridico che verrà disattivato;
- una porta scorrevole che dovrà collegare la stanza della Segreteria con quella adiacente della Segreteria amministrativa;
- n. 3 condizionatori da collocare al primo piano del palazzo nella stanza della Segreteria, uno nella stanza della Segreteria amministrativa e uno nella stanza dei bibliotecari;
- n. 3 tende a bande verticali da montare al primo piano una nella stanza della Segreteria, uno nella stanza della Segreteria amministrativa ed una nella stanza dei bibliotecari;
- una porta di collegamento al secondo piano che divide le stanze dei docenti della biblioteca;
- una scaletta in legno per accedere al soppalco, ad uso ripostiglio, ubicato nel corridoio al secondo piano.
- pavimentazione in linoleum scintinato archivio segreteria.

DIPARTIMENTO DI DIRITTO PUBBLICO
IL DIRETTORRE
Prof. Alessandro Pizzorusso

•Oggetto: **Relazione**

Data: /

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio
Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 4.28

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PISA
SERVIZIO PER L'EDILIZIA E L'IMPIANTISTICA

Lavori di completamento al Dipartimento di Diritto Pubblico in
P.za dei Cavalieri, per trasferimento vari Istituti.

RELAZIONE

Come le Perizie 57/95 e 87/96, sono stati eseguiti i lavori per il trasferimento degli Istituti di Diritto Penale, Diritto tributario, Filosofia Giuridica e Diritto Processuale Civile, dalle sedi del Palazzo della Sapienza al Dipartimento di Diritto Pubblico in Piazza dei Cavalieri (utilizzando anche i locali del 2° P. ex Collegio Pacinotti lasciati liberi dal D.S.U.). Contemporaneamente l'Istituto di Diritto Commerciale lasciava P.za dei Cavalieri per la nuova sede al Palazzo della Sapienza.

I lavori hanno interessato l'intero edificio di P.za dei Cavalieri e 1° e 2° Piano del Palazzo della Sapienza, con conseguente trasferimento di studi docenti, ricercatori e segreterie, con maneggiamento di circa 100.000 volumi in uso ai vari Istituti e Dipartimenti.

Attualmente i lavori sono ultimati: le Biblioteche e le Sale Lettura sono in funzione, docenti e ricercatori sono insediati nei nuovi locali. Sarebbe tuttavia necessario eseguire alcuni lavori a completamento di quanto già eseguito, come richiesto anche dal Direttore del

Dipartimento; lavori essenzialmente dovuti a nuove destinazioni d'uso dei locali, non prevedibili in fase di progetto, ed a migliorie strutturali e funzionali.

I lavori di completamento, mirati a quanto sopra, riguardano:

- **apertura di vano porta** tra la Segreteria di Dipartimento e l'ex studio Prof.ssa Messerini, per un ampliamento della Segreteria;
- **rifacimento intonaci del "pozzo librario" realizzato in alcuni locali al Piano Scantinato;**
- **ristrutturazione del W.C. al 2° P.** adiacente la Sala Lettura, in uso agli studenti, con modifica tubazioni alimentazione in partenza dell'autoclave;
- modifica scala accesso locali scantinati, con cambio mano apertura porta a seguito messa in opera montascale per portatori di handicap;
- messa in opera di inferriate alle finestre del P.T., lato Istituto d'Arte;
- fornitura di porta interna per suddivisione zona Studi docenti/Biblioteca 2° P.;
- tinteggiature interne (completamento);
- posa in opera cavo trasmissione dati ai vari piani del Dipartimento;
- fornitura di nuova scaffalatura compattabile;
- fornitura di banconi per personale ausiliario e di biblioteca;
- fornitura di scaffalature metalliche chiuse;
- realizzazione impianto di condizionamento per Segreteria di Dipartimento e Segreteria di Biblioteca.

I lavori in oggetto non comportano alcun aumento delle superfici e dei volumi esistenti, né modificheranno l'aspetto estetico del fabbricato e saranno eseguiti nel rispetto delle normative vigenti.

Pisa,

•Oggetto: **Lettera del funzionario dell'Ufficio Tecnico dell'Università al Direttore di Dipartimento di Diritto pubblico riguardo la probabile fine dei lavori di manutenzione**

Data: **22.01.99**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
SERVIZIO PER L'EDILIZIA E L'IMPIANTISTICA

Al Direttore del
Dipartimento di Diritto Pubblico
P.za dei Cavalieri, 2
PISA

Oggetto: Appalto lavori di manutenzione da eseguirsi all'interno del Dipartimento.

La informo che sono in corso di perfezionamento gli atti relativi all'affidamento dei seguenti lavori:

Perizia 72/98 -

OPERE DI FALEGNAME

- realizzazione porta in legno da collocare al 2°P. per divisione zona studi/accesso Sala Lettura;
- realizzazione scala in legno per accesso soppalco al 2°P.

OPERE DI PITTORE

- coloritura interna e tempera, per circa 800 mq.

OPERE DI ELETTRICISTA

- sostituzione vecchio cavo trasmissione dati nei locali del 2°P. ed ampliamento linea al P.T. e 1°P.;
- sostituzione vecchie prese trasmissione dati nei locali del 2°P. ed ampliamento a P.T. e 1°P.;
- realizzazione linea alimentazione condizionatori da installare nel-

la Segreteria di Dipartimento e nella Segreteria di Biblioteca.

SCAFFALATURA COMPATTABILE (Gara per l'affidamento in scadenza)

- installazione di scaffalatura compattabile nel locale adiacente alla Sala Lettura di P.T.

ARREDAMENTO

- fornitura e montaggio di balcone per personale ausiliario, per ingresso di P. T.;

CONDIZIONAMENTO

- fornitura di condizionatore per Segreteria Biblioteca;
- fornitura di condizionatore per Segreteria di Dipartimento.

Perizia 69/98

OPERE DI FALEGNAME

- realizzazione di librerie in legno, di tipo a giorno, per Sala Seminari del Dipartimento.

ARREDAMENTO

- ampliamento scaffalature per Sala Lettura del 2° P.;
- fornitura di n° 4 scale a palchetto a 11 gradini per Sala Lettura di P.T. e 2°P.

OPERE DI FACCHINAGGIO

- trasferimento libri e arredamento ex Istituto di Filosofia del Diritto da Palazzo della Sapienza al Dipartimento.

Perizia 70/98

OPERE DI FALEGNAME

- sostituzione infissi in legno nella Sala Lettura del 2°P. e Uffici Bibliotecari adiacenti

Tempi di esecuzione lavori: dalla stipula dei Contratti relativi alle varie opere (in corso di perfezionamento), si prevede di ultimare i lavori entro 50-60 giorni lavorativi.

Per la scaffalatura compattabile, i tempi potrebbero essere più lunghi (di solito dopo la stipula del contratto, richiedono 40 gg. Lavorativi).

Per ulteriori informazioni, può contattarmi in qualunque momento. Grato per la collaborazione, invio cordiali saluti.

Pisa, 22.01.1999

Il Funzionario Tecnico
Geom. R. Sabatini

•Oggetto: **Libretto delle misure**

Data: **20-26/04/99**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

Università degli Studi di Pisa
UFFICIO TECNICO

Opere murarie ed affini

Lavori di completamento al Dip.to di Diritto Pubblico in P.za Cavalieri

Impresa Ruberti Geom. Eligio - Pi

(Contratto in data 9 Febb. 99 n° 195)

Libretto delle misure
N. 1 di fogli N.

Pag. N. 1		FATTORI				PRODOTTI	
DATA della misura	Articolo dell'elenco	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza	larghezza	altezza	Unità di misura
20/4/99	4	Demolizione e taglio a forza muratura pietre me per apertura vano porta. Loc. 3		0,80	0,70	2,40	mc
	5	Demolizione intonaci fatiscenti fine al rivestimento del rustico. Pozzo libreria loc. scintinato Loc. 7 " 9 " 10 " 15 " 1 Ingresso Vano scale 2°P		15,60 19,80 14,50 3,20 20,10 15,00 6,00 15,60	1,30 2,10 4,70 1,50 2,80 2,00 1,30 1,30		mq mq mq mq mq mq mq mq
	6	Demolizione pareti maffoni Porti, compreso trasporto P.D. Loc. 4		4,28	3,00		mq
	7	Demolizione di murature maffoni pieni e due teste e formazione nicchie e aperture. Loc. 9 (superiore)		1,50	0,60	1,80	mc
	8	Rimozione apparecchi igienico sanitari ed accostamento in luogo indicato D.L. N.C. 2°P. : lavabo " 2°P. : vaso con cassetto " 5: det					m° m° m° m°

Pag. N. 2		FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza larghezza altezza
20/4/88	9		Demolizione pavimento e sottostruttura manto di elettrosmalto e trasporto P.I. WC 2° P		4,00 2,00
	10		Demolizione rivestimento in piastrelle, calce e terra e trasporto materiali P.I. WC 2° P		16,00 2,00
	11		Esecuzione di tracce e pavimento per sostituzioni tubazioni scarico WC 2° P		
	12		Formazione di pavimenti con piastrelle pressocolorate porcellanate - cm 20 x 20 WC 2° P		4,00 2,00
	13		Formazione di rivestimenti su muri e pareti con piastrelle 20x20 WC 2° P - solo bagno		8,00 2,00
	14		Fornitura e posa tubazioni pvc per scarico lavabo e bidet WC 2° P - 263		
	15		Ricollocamento in opera di servizi igienici sanitari precedentemente rimossi WC 2° P		
	16		Intonaco civile su pareti interne compreso velo di pittura vedi Art. 5		

Pag. N. 3		FATTORI			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI	N.	lunghezza larghezza altezza
20/4/88	17		Riprese di intonaco eseguite previa pulizia del supporto murario, con velo pittura - Loc 4 a dove demolite pareti lato portone ingresso		10,30 9,20 2,00 9,50
	18		Modifica scale accesso locali scantinati per messa in opera monte scale disabili		
	20		Fornitura e posa in opera in ferro in allumina e smalto elettrocolorato Porta Segreteria Biblioteca Finestre " " Vano scale 2° P		1,20 3,80 2,30 1,70 3,80 3,50
	21		Infornate in ferro fondo pieno, con ornamenti lavorati e mano, con telaio n° 9 x 130 x 2,20 x Kg 20/mq		
	22		Ripristino pavimento e parquet studio 1° P compreso smontaggio e trattenimento Studio Prof. Battistoni		6,10 4,90
	23		Modifica tubazioni alimentazione WC del 1° 2° P compresa tracciatura tubi etc		

Pag. N. 4			
DATA della misura	Articolo dell'elenco	Posizione disegni	INDICAZIONE DEI LAVORI
26/4/99	24		Revisione lucernare sovrastante Sala Letture 2° P. con messe in opera del tutto etc.

•Oggetto: **Certificato di regolare esecuzione – opere murarie**

Data: **03.05.99**

Collocazione: ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.22

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
UFFICIO TECNICO

(Legge)

LAVORI DI: *completamento per trasferimento vari Istituti al Dipartimento di Diritto Pubblico in p.zza Dei Cavalieri*

IMPRESA: Ruberti geom. Eligio – Pisa

CONTRATTO: in data 9/2/99 n. 195

CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

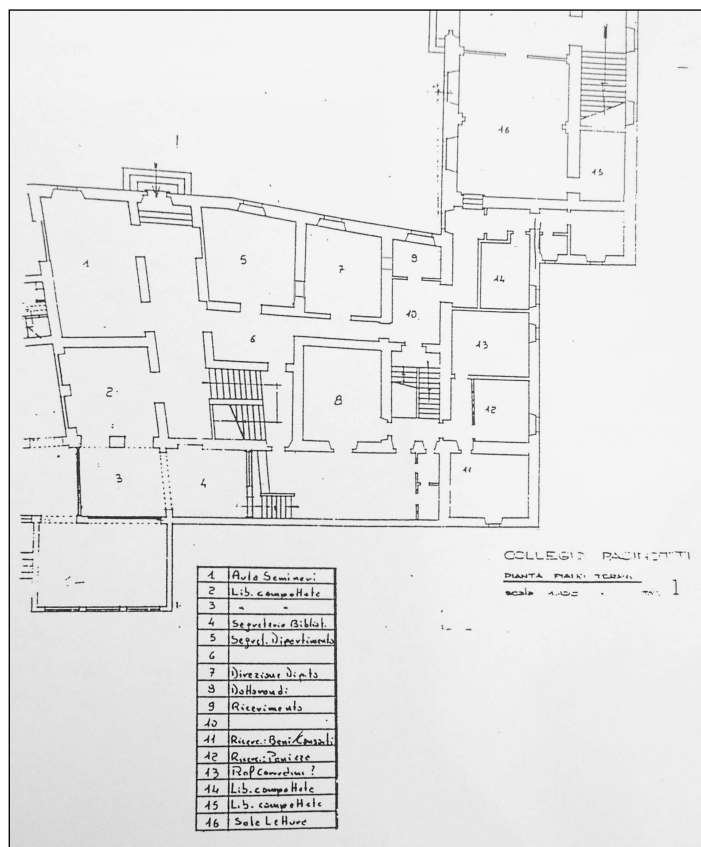
Perizia N. 72/98 in data 12.11.1998 dell'importo di L. 149.800.000
di cui L. 39.971.230 = per lavori a base d'asta e L. 109.828.770
a disposizione, di cui:

-per lavori in	L. 83.763.600
-per I.V.A.	26.065.170.=
-per imprevisti	
in uno	L. 109.828.770

Perizia suppletiva: N. in data per l'importo di L.
delle quali:

-per maggiori lavori	L.
-per maggiori somme a disposizione dell'Amministrazione	
in uno	L.

Atto di Cottimo: stipulato con l'Impresa Ruberti geom. Eligio – Pisa
in data 9 Febbraio 1999 N 195 di repertorio, registrato a Pisa



il ... al N ... Vol. ... dell'importo
di L. 36.074.035.= (lire *trentaseimilionisettantaquattromila-*
trentacinque
al netto del ribasso d'asta del 9,75%. (lire nove e settantacin-
que per ogni cento lire di lavoro).
Atto: in data N.
Vol. ... dell'importo di L.
Verbali nuovi prezzi: redatto in data ... N. ... di repertorio

Importo addizionale dei lavori L. ...
Tempo concesso per la esecuzione dei lavori: *60 gg.*
Consegna: *26 febbraio 1999*
Proroghe:
Sospensioni:
Ripresa:
Scadenza del tempo utile per l'ultimazione: *26 aprile 1999*
Ultimazione: avvenuta in data *26 aprile 1999* come relativo verbale
di data ...
Assicurazione operai conto gli infortuni sul lavoro: eseguita presso
l'I.N.A.I.L. mediante posizione assicurativa
N. 15203/90 e denuncia lavoro in data *continuativa*
Stato finale dei lavori: redatto in data *26 aprile 1999* dalla Direzione
dei lavori per un importo netto di L. 35.795.962 . = e firmato dall'Im-
presa *senza riserva* di ulteriori compensi
Acconti pagati alla Impresa in base N certificati L ...
Credito dell'impresa a saldo L. 35.795.962.=
Infortuni sul lavoro: *nessuno*
Danni di forza maggiore: *nessuno*
Avvisi ad opponendum: non pubblicati non interessando i lavori arco
di proprietà di terzi
Termine contrattuale per l'accertamento della regolare esecuzione:
L'Art ... del *Capitolato Speciale di Appalto* stabilisce che l'accerta-
mento della regolare esecuzione dei lavori debba aver luogo entro

il ...
Stato economico dei lavori: L'importo dei lavori, quale risulta dal
predetto stato finale è di L. 35.795.962.=
e quello complessivo dei lavori previsti nel contratto in data
9 febbraio 1999 ed atto di sottomissione in data essendo di
L. 36.074.035.= si ha un *residuo di* L.
278.073.=

In ordine alle disposizioni dell'Art. 116 del Regolamento 25 Maggio
1895 N. 350 e dell'Art. 13 del R. D. 8 Febbraio 1923 N. 422, modificato
con legge 23 Febbraio 1952, N. 133, il sottoscritto *geometra R. Saba-*
tini
nella sua qualità di Direttore dei lavori di cui alla intestazione si è
recato il giorno *03 maggio 1999* sul luogo di esecuzione dei lavori ed
alla presenza dei Sigg. Ruberti geom. Eligio -
ha proceduto ad una ricognizione generale dei lavori eseguiti ed ai
seguenti controlli ed accertamenti:
- *esecuzione intonaci;*
- *formazione pavimenti;*
- *formazione rivestimenti;*
- *modifc. Vano scale*
In seguito alle risultanze della visita, il sottoscritto Diretto-
re dei Lavori;

CONSIDERANDO

-che i lavori di cui trattasi sono stati eseguiti secondo le prescrizioni
contrattuali;
-che i lavori agli effetti del contratto sono stati ultimati in tempo
utile;
-che è stato provveduto alla assicurazione degli operai contro gli in-
fortuni sul lavoro e che non sono pervenute denunce di inadem-
pienza all'obbligo delle assicurazioni sociali come da certificati per-
venuti

- che ...
- che *la revisione tecnico-contabile* ...

VISTO

- che l'importo dei lavori, al netto ammonta nello stato finale a L.
35.795.962.=
- che sulla somma predetta furono pagate in acconto L. ...
che restano quindi da pagarsi L. 35.795.962.=

CERTIFICA

- che i lavori *in oggetto* assunti dall'Impresa *Ruberti geom. Eligio*
-Pisa
sono stati regolarmente eseguiti;
- che pertanto può farsi luogo a favore dell'Impresa suddetta al pagamento della rata in saldo nella somma di L. 35.795.962.= (lire *trentacinquemilionesettecentonovantacinquemila962==*) salvo la superiore approvazione del presente atto.

Pisa, li 3 *Maggio 1999*

L'IMPRESA
Ruberti geom. Eligio

IL DIRETTORE DEI LAVORI
Geom. R. Sabatini

B

Appendice cartografica e iconografica

In questa appendice sono raccolte tutte le immagini che riguardano il palazzo ex Collegio Pacinotti e alcune più significative di piazza dei Cavalieri.

I documenti spaziano in un arco temporale molto vasto che copre tutta la vita del fabbricato e vengono riproposti in ordine cronologico.



Figura 1. Piazza dei Cavalieri. Particolare della pianta di Pisa di Giuliano da San Gallo; Giuliano Da Sangallo (?); s.d.; Penna, matita di piombo, inchiostro sanguigno, impressioni a secco e forature da spolvero su carta; GDS, Uffizi, n. 7950 a.

Questo disegno costituisce la più antica testimonianza topografica, che oggi possiamo avere, eseguita con criteri rapportabili a quelli tuttora in uso, anche se si devono fare alcune riserve sulla datazione, sulla qualità del rilevamento e sulla attribuzione. La piazza è disegnata in forma definitiva; mancano solo le indicazioni delle chiese di S. Pietro in Corte Vecchia, di S. Sebastiano alle Fabbriche Maggiori e di S. Sisto. Nel disegno sono presenti le sette strade che convergevano sulla piazza.

SALMI, ARNALDI 1932, p. 16; PEDRESCHI 1951, p. 126; MASETTI 1964, p. 53, fig. VI e tav. 8; KARWACKA 1989, p. 6.



Figura 2. Pianta piano terra Casa Auditoriale; 1665; ASP, OSS, f. 3214. Questo disegno rappresenta alcuni studi su dove collocare la scala principale e con quale sviluppo realizzarla.

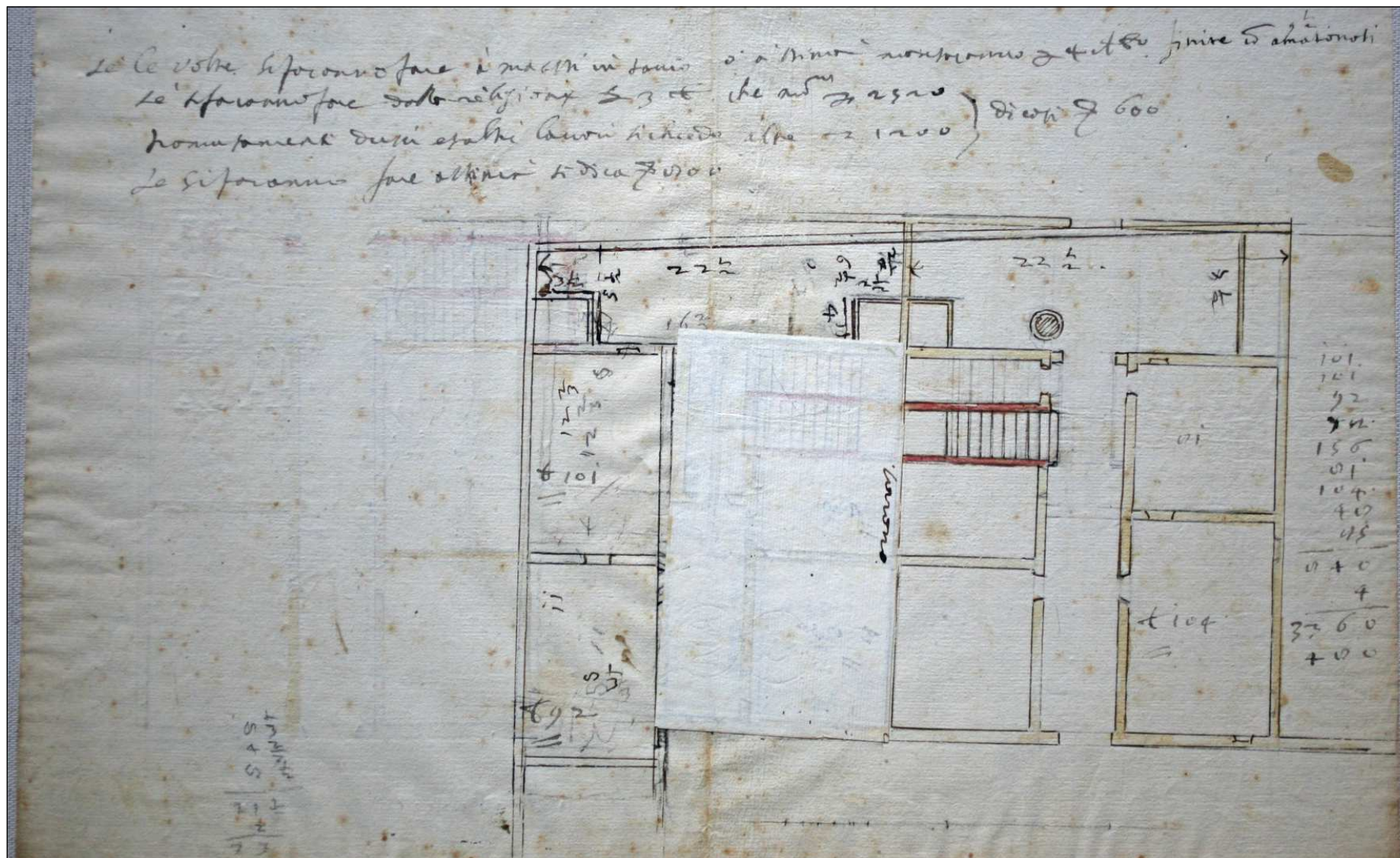


Figura 3a. Pianta piano terra e piano primo Casa Auditoriale; 1665; ASP, OSS, f. 3214.

Questo disegno rappresenta lo stato di fatto del piano terra e primo piano ed è riferito allo stato di fatto in cui si trovavano le due case della Religione. I muri in rosso e i calcoli rappresentano lo studio degli interventi da fare nel momento in cui le due case vengono scelte da Ferrante Capponi per farvi la sua nuova dimora.

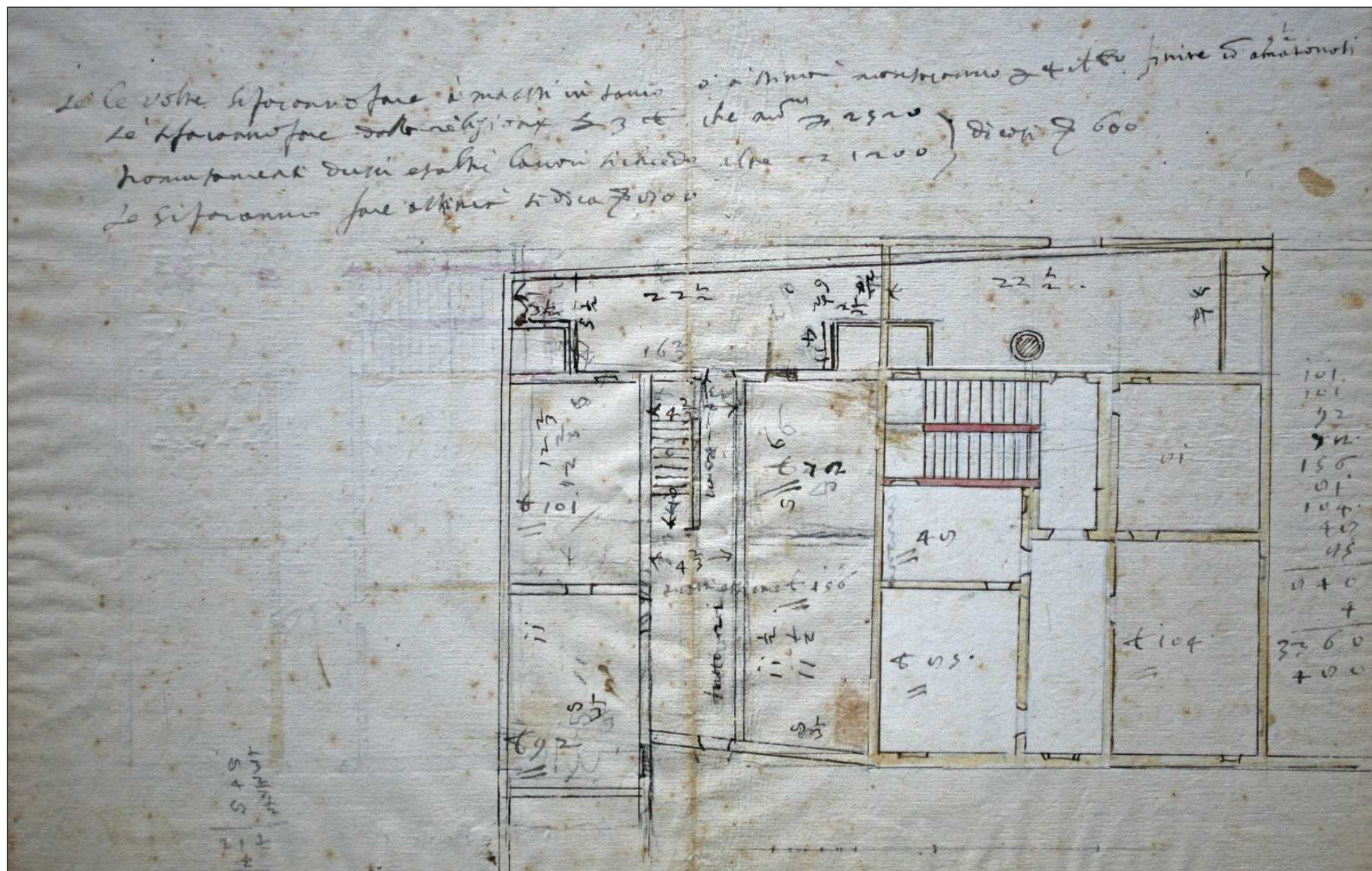


Figura 3b.

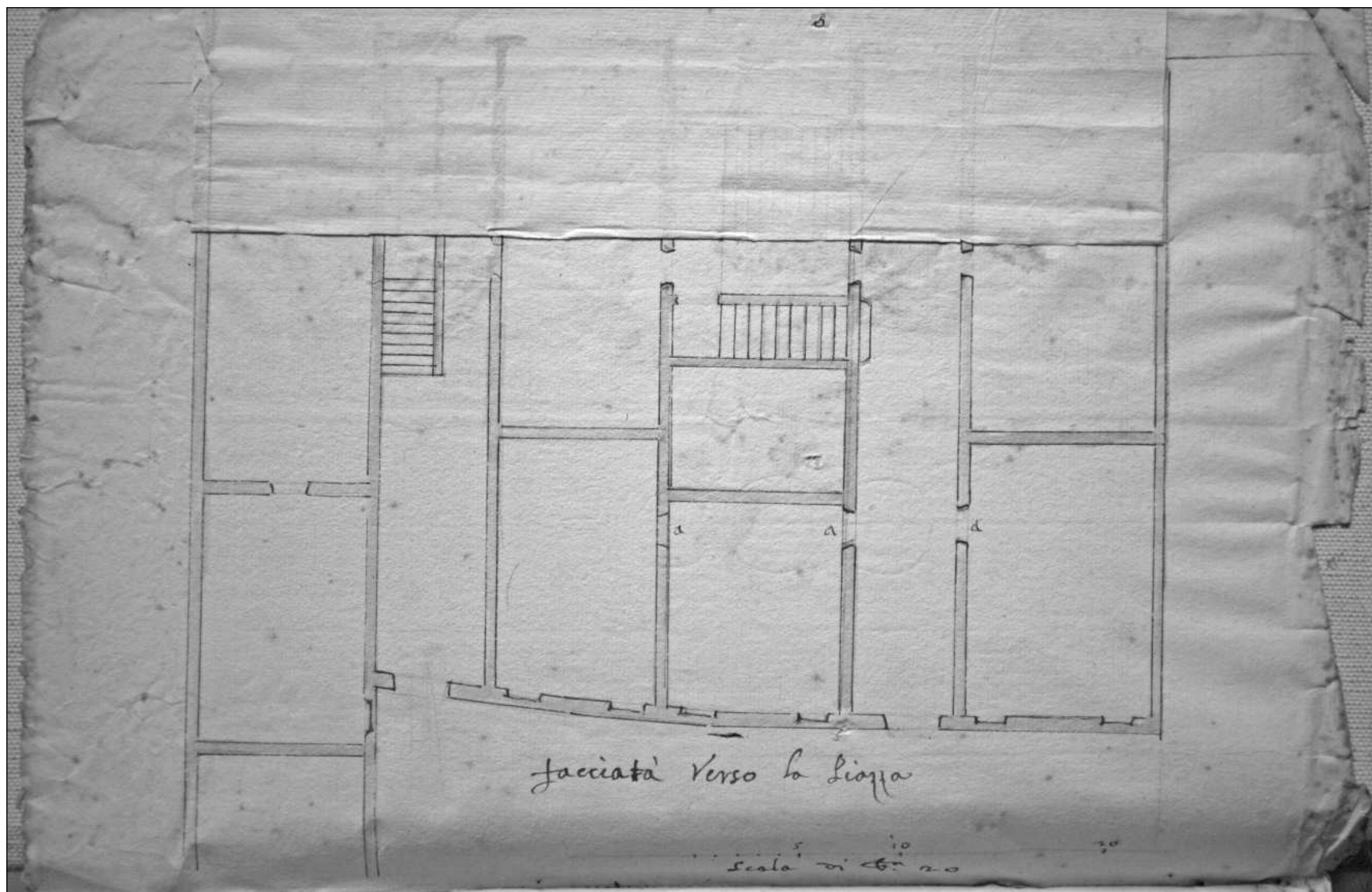


Figura 4a. Pianta piano terra e piano primo Casa Auditoriale; 1665; ASP, OSS, f. 1443.

Pianta in scala di braccia 20 fiorentine. Questo disegno rappresenta lo stato di progetto del piano terra e primo piano ed è riferito al momento in cui le due case vengono unite per formare la Casa Auditoriale. Oltre alla creazione della scala principale si vede la realizzazione di due sale ottenute dall'unione di due stanze precedenti.

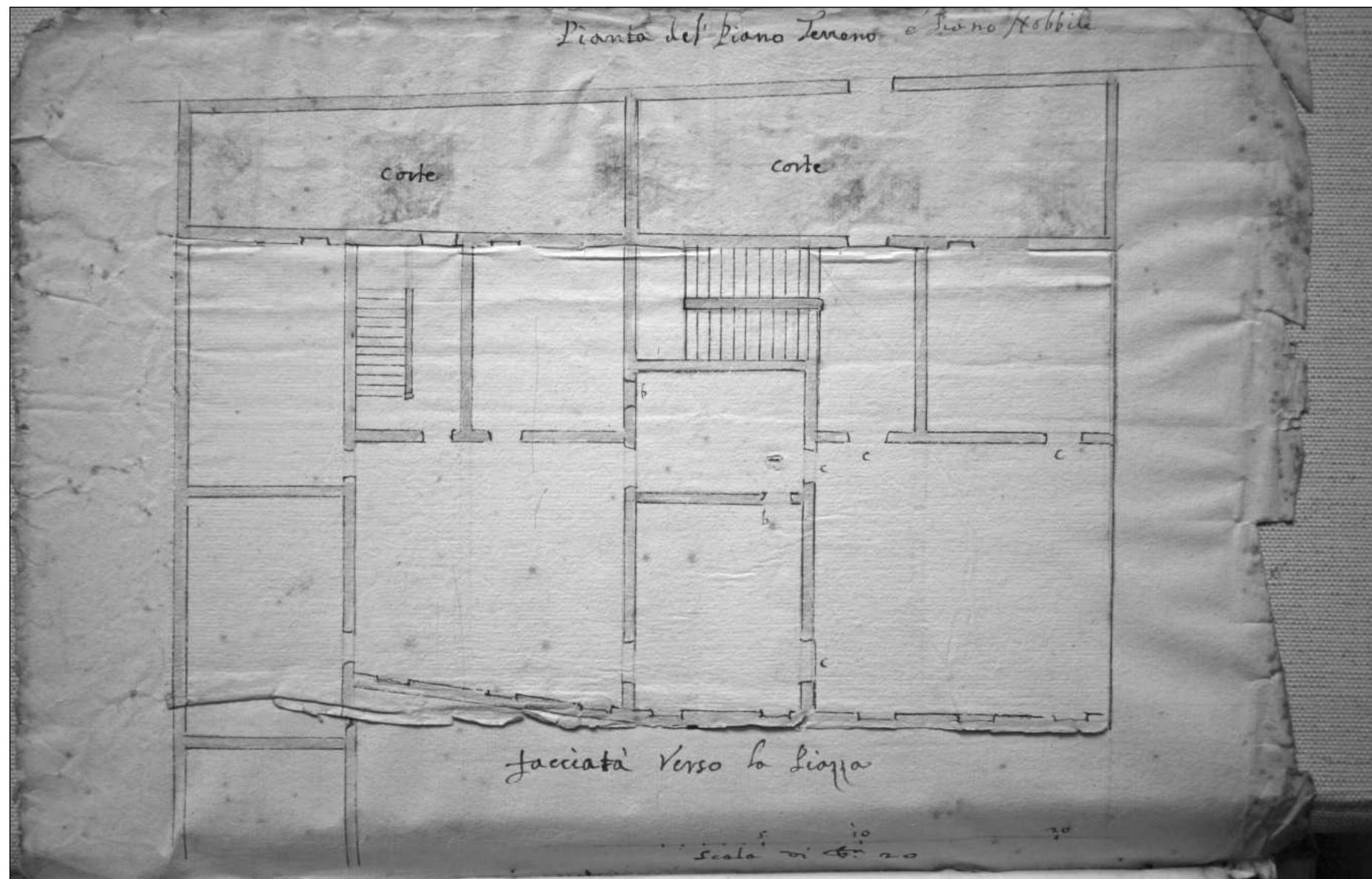
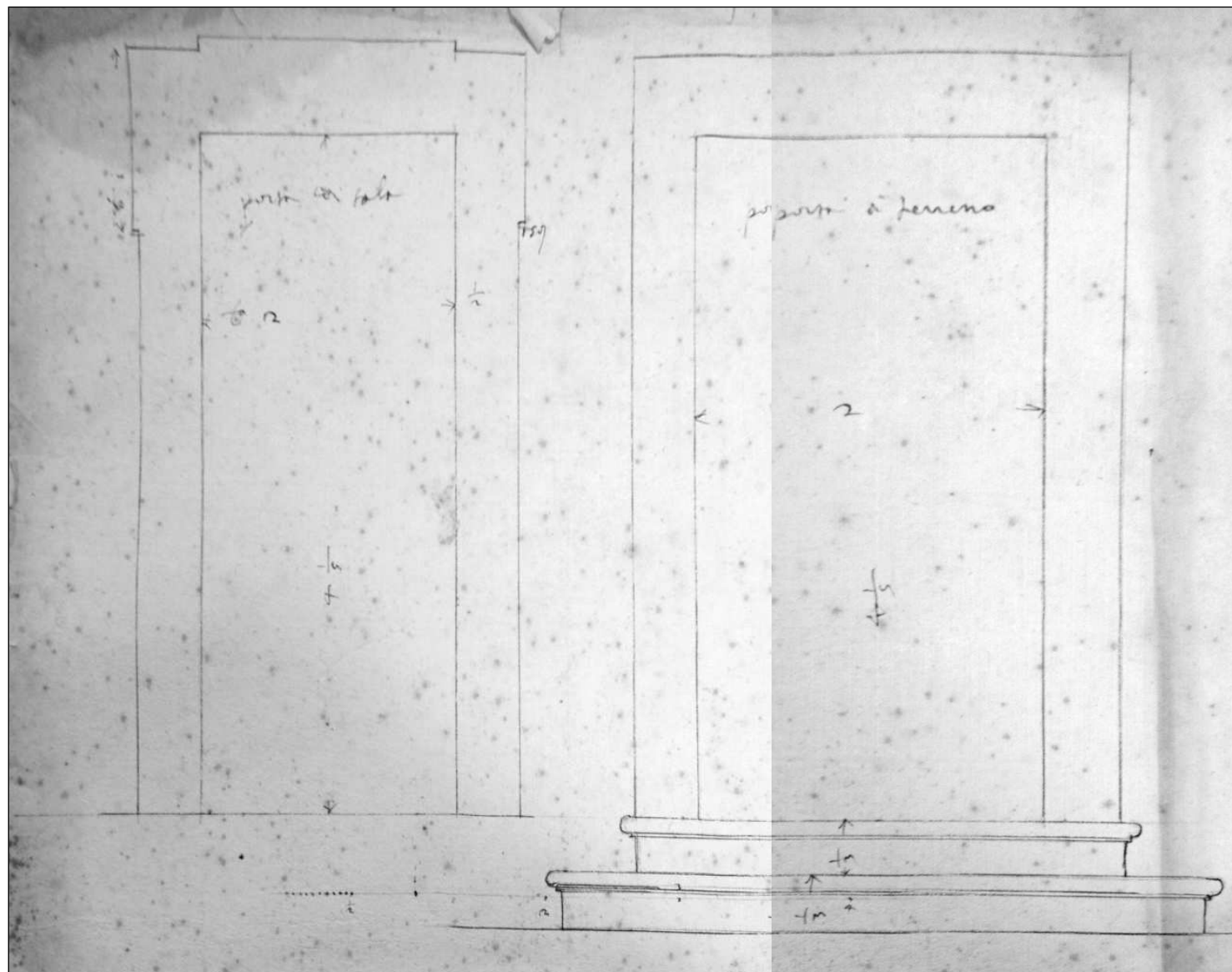


Figura 4b.

Figura 5. Due porte di pietra progettate per la Casa Auditoriale; 1665; ASP, OSS, f. 3214. Questo disegno rappresenta il progetto di due porte di pietra, una era collocata tra l'andito delle scale principali e la sala, l'altra al piano terra.



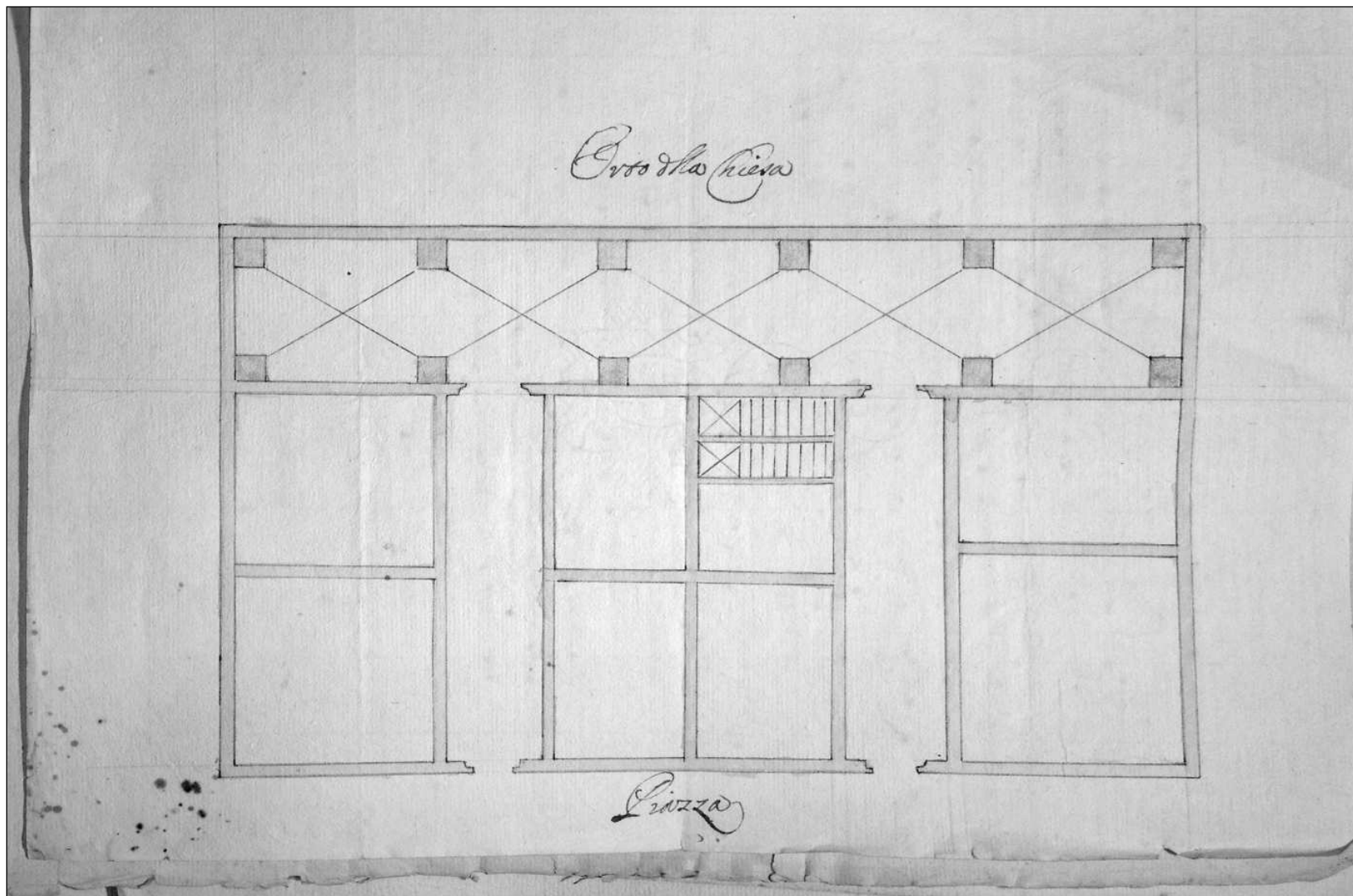


Figura 6a. Progetto incompiuto di una loggia collocata sul prospetto posteriore della Casa Auditoriale; 1665; ASP, OSS, f. 3214.

Prospetto in scala di braccia 20 fiorentine. Questi disegni rappresentano il progetto per una loggia da addossare al prospetto posteriore della Casa Auditoriale in occasione dei lavori del 1665. Le piante illustrano due diverse soluzioni con un numero diverso di volte in relazione alla possibilità di addossarsi alla parete esistente o, in caso negativo, alla necessità di realizzare dei pilastri. Il prospetto è riferito alla prima soluzione. Questo progetto non fu realizzato.

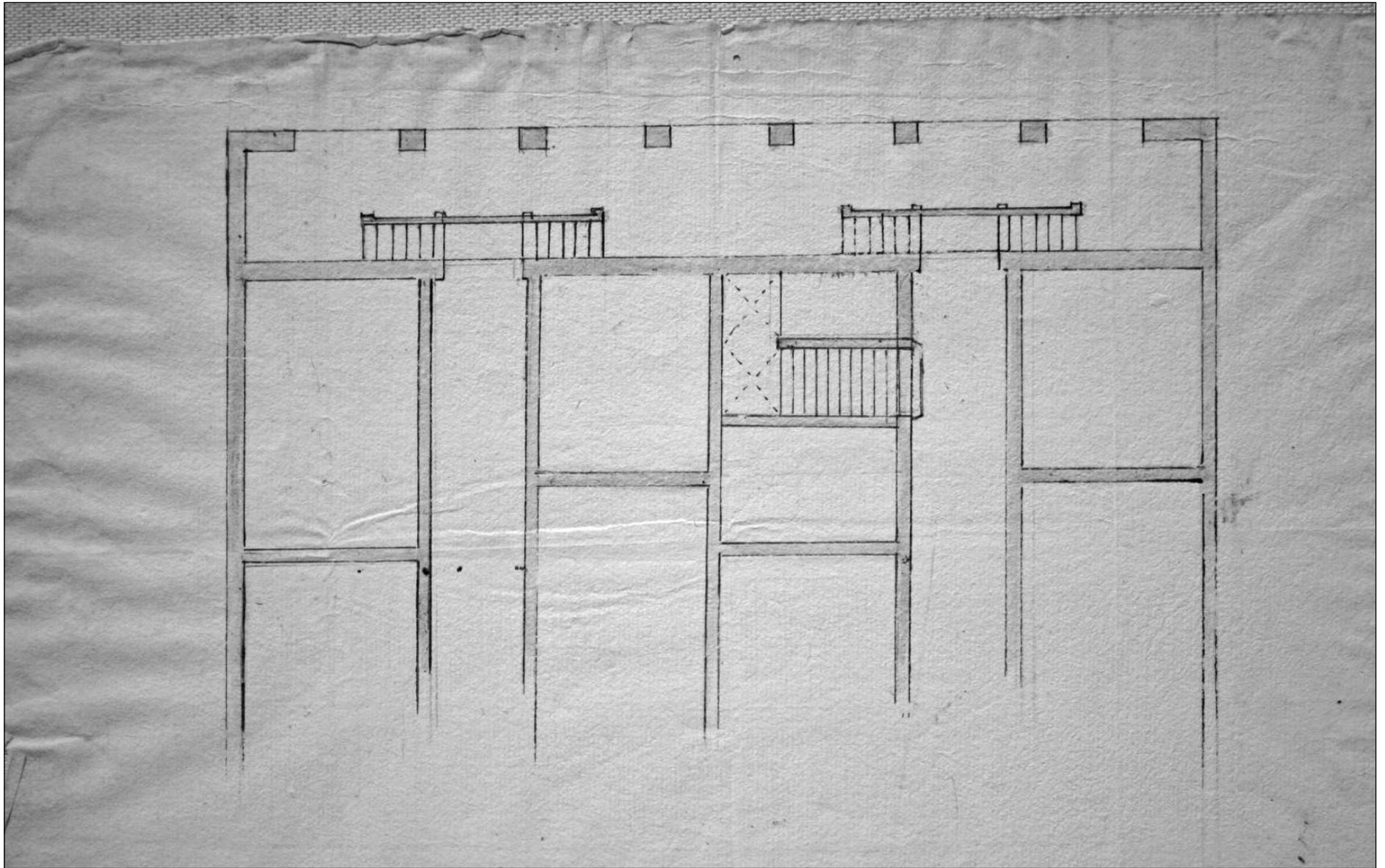


Figura 6b.

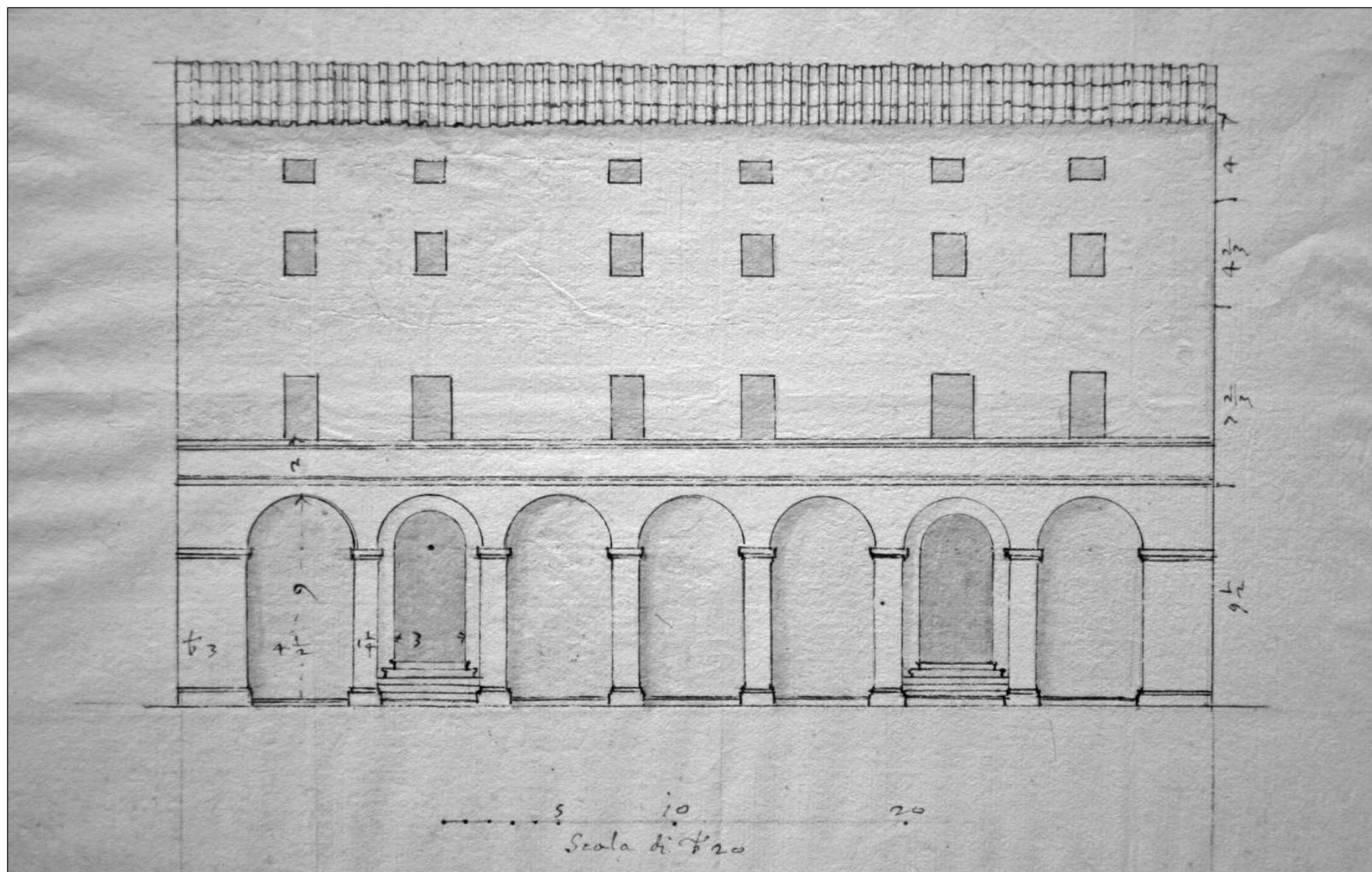


Figura 6c.

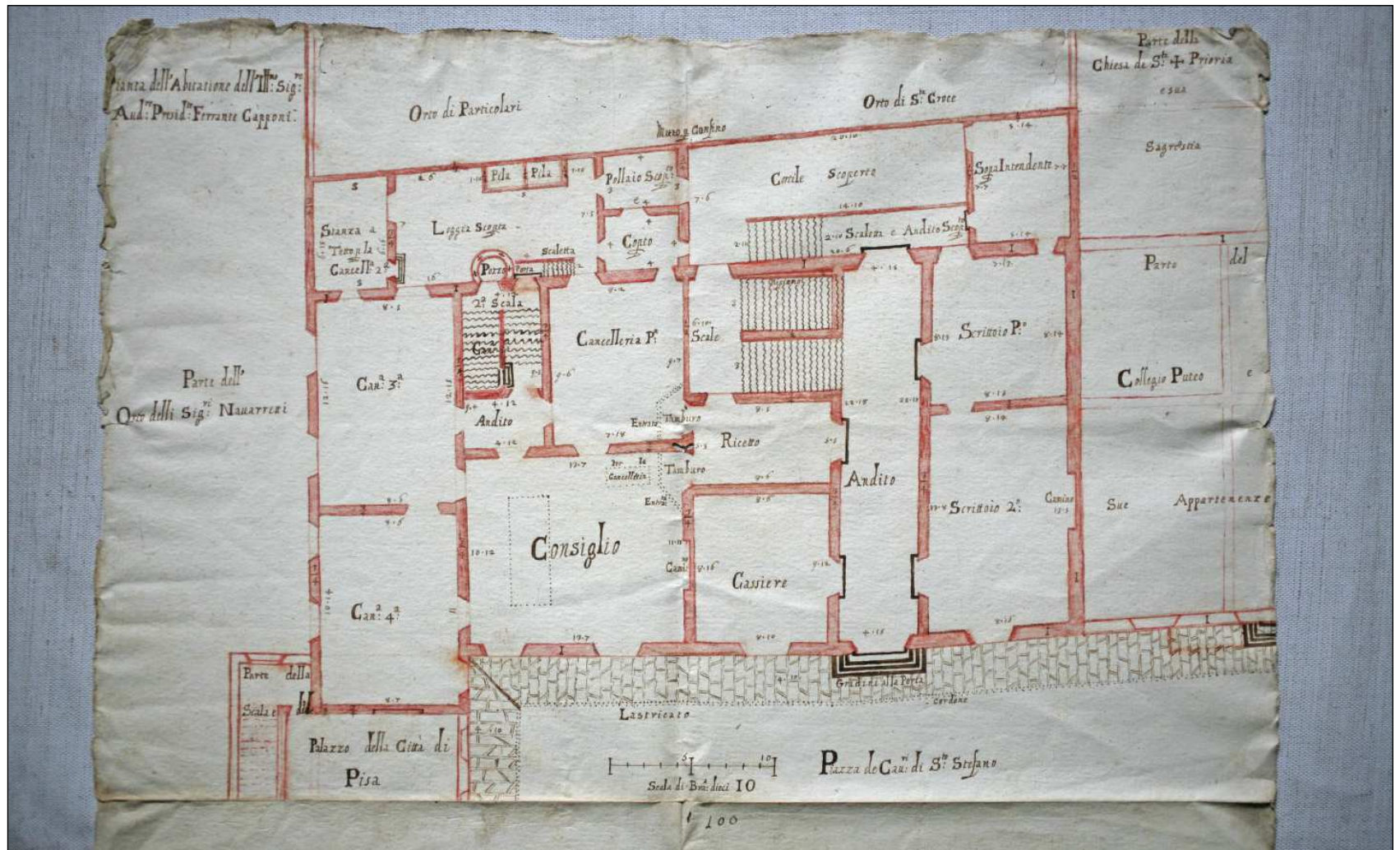


Figura 7. Pianta piano terra Casa Auditoriale; 675-1688; Disegno a china, colore sanguigno, su carta, colorato di matita rossa; *Pianta dell’Abitazione dell’Ill.mo Sig. re Aud.re Presid.te: Ferrante Capponi*; ASE, OSS, f. 653, fasc. 13, c. 81.

Pianta in scala di braccia 10 fiorentine. La prima casa, confinante col Palazzo del Consiglio, risulta in gran parte destinata alla Cancelleria, oltre che al Consiglio stesso, mentre quella accanto assume funzioni di "Scrittoio" e di ufficio del "cassiere"; ambedue sono dotate, al piano terra, di una zona sul retro, descritta come "Loggia scoperta" nel primo edificio, e come "Cortile scoperto" nel secondo. Le due case presentano un unico ingresso sulla piazza, di cui viene rappresentata la pavimentazione. Il Palazzo del Consiglio dei Dodici risulta ancora di proprietà della Comunità di Pisa.

KARWACKA 1989, p. 305.



Figura 8. Veduta di Piazza dei Cavalieri; Baldassarre Franceschini, detto il Volterrano; metà XVII secolo; Affresco; *Cosimo I riceve i Cavalieri dell'Ordine di santo Stefano di ritorno dall'impresa di Bona*; Particolare dell'affresco della villa della Petraia (sottoportico del cortile).

La veduta ritrae Piazza dei Cavalieri durante una festa organizzata per festeggiare i reduci dell'impresa di Bona del 1607. Dall'affresco ben si evidenziano tutte qualità scenografiche e celebrative della piazza-salone.

“Architetture pisane”, n. 2, Pisa, ETS, 2004, p. 7.



Figura 9. Veduta di Piazza dei Cavalieri; Giovanni Bastiano Zimmer (?); 1683 (?); Acquaforse e bulino; 40.ox56.5 cm; *Veduta della Piazza dei Cavalieri con processione del Santo. Dedicato al ser.mo Cosimo granduca di Toscana. Diacinto Matio Marmi invent., Gio. Bastia. Zimer. Del.*

La veduta ritrae Piazza dei Cavalieri il 25 aprile 1683 nella fase culminante della cerimonia di traslazione delle reliquie di S. Stefano nella chiesa a lui consacrata. Con strutture effimere del repertorio trionfale (archi, ordini di pilastri, colonne sormontate da statue) tappezzate con drappi multicolori, festoni, bandiere, trofei e con un massiccio impiego delle serie di arazzi della guardaroba granducale, la regia scenografica avvolge il percorso urbano della traslazione in una sontuosa galleria. In basso nella stampa sono indicati attraverso delle lettere gli edifici e palchi rappresentati nella scena. In particolare: A, Facciata della Chiesa della Religione; B, Palazzo della Religione ove abitano i Sig.ri Cav.ri; C, Palazzotto; E, La Canonica; F, Cantonata del Palazzo del Consiglio de Priori; G, Casa dell'Ill.mo Sig.re Aud.re Presid.te.

AA.VV., Pisa. Iconografia a stampa dal XV al XVIII secolo, Pisa, ETS, 1991, pp. 138-139.

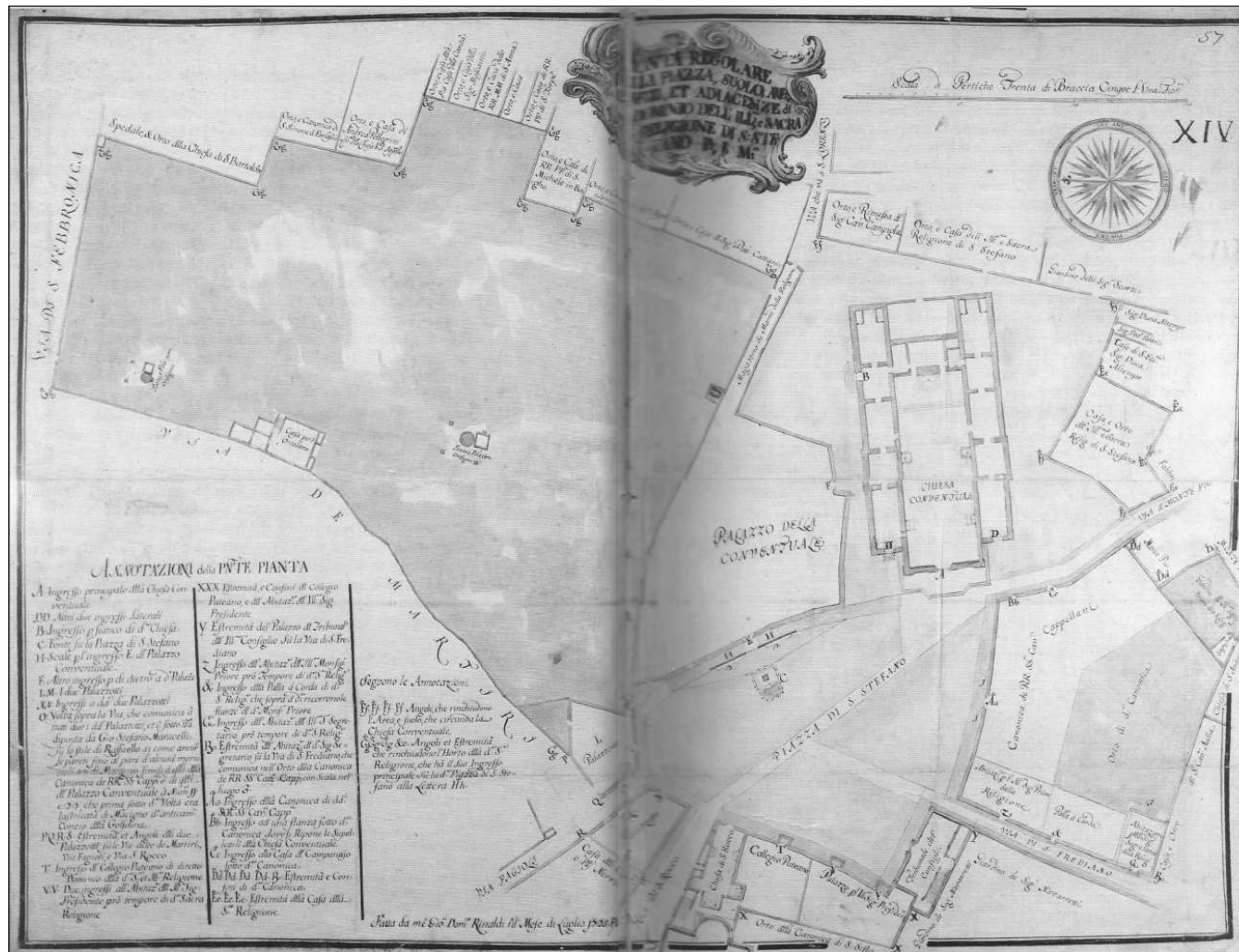


Figura 10. Piazza dei Cavalieri; Giovanni Domenico Rinaldi; 1725; Disegno a penna su carta con colorazioni ad acquarello; 75x79 cm; *Pianta regolare della piazza, suolo area, edifici, et adiacenze di dominio dell'Ill. a e Sacra Religione di S. Stefano, P. e M.*; ASF, Regie Fabbr., c. 2, cart. VI, ins. 9v3, palch. 13.

Pianta in scala di pertiche 30 di braccia cinque l'una fiorentine. Rilievo molto preciso, che, con sorprendente esattezza mostra la forma della piazza rinascimentale, degli edifici circostanti e dell'orto della Religione. Ricca di didascalie, descrive precisamente gli elementi della composizione del sito urbano. La pianta costituisce il primo rilievo, fino ad oggi conosciuto, della piazza rinascimentale. L'ex collegio Pacinotti presenta due ingressi sulla piazza e ospita l'abitazione del Ill. Sig. Presidente pro tempore della religione di Santo Stefano.

KARWACKA 1980, pp. 227-229; KARWACKA 1989, pp. 34-35.

Figura 11. Piazza dei Cavalieri; Giuliano Giuseppe Ricci; Penna e acquarello su carta ruvida; 73x113 cm; *Pianta dimostrativa, la Piazza e Orti del Ill.ma e Sacra Religione di S. Stefano*; ASP, OSS, Piante, n. 5.

Pianta orientata in scala di pertiche 30 di braccia cinque l'una fiorentine = 27 cm. Elaborazione grafica meno accurata della pianta del Rinaldi, ma più aggiornata nei particolari.

SALMI, ARNALDI 1932, p. 55; KARWACKA 1989, p. 36; BARSANTI, PREVITI, SBRILLI 1989, p. 131.



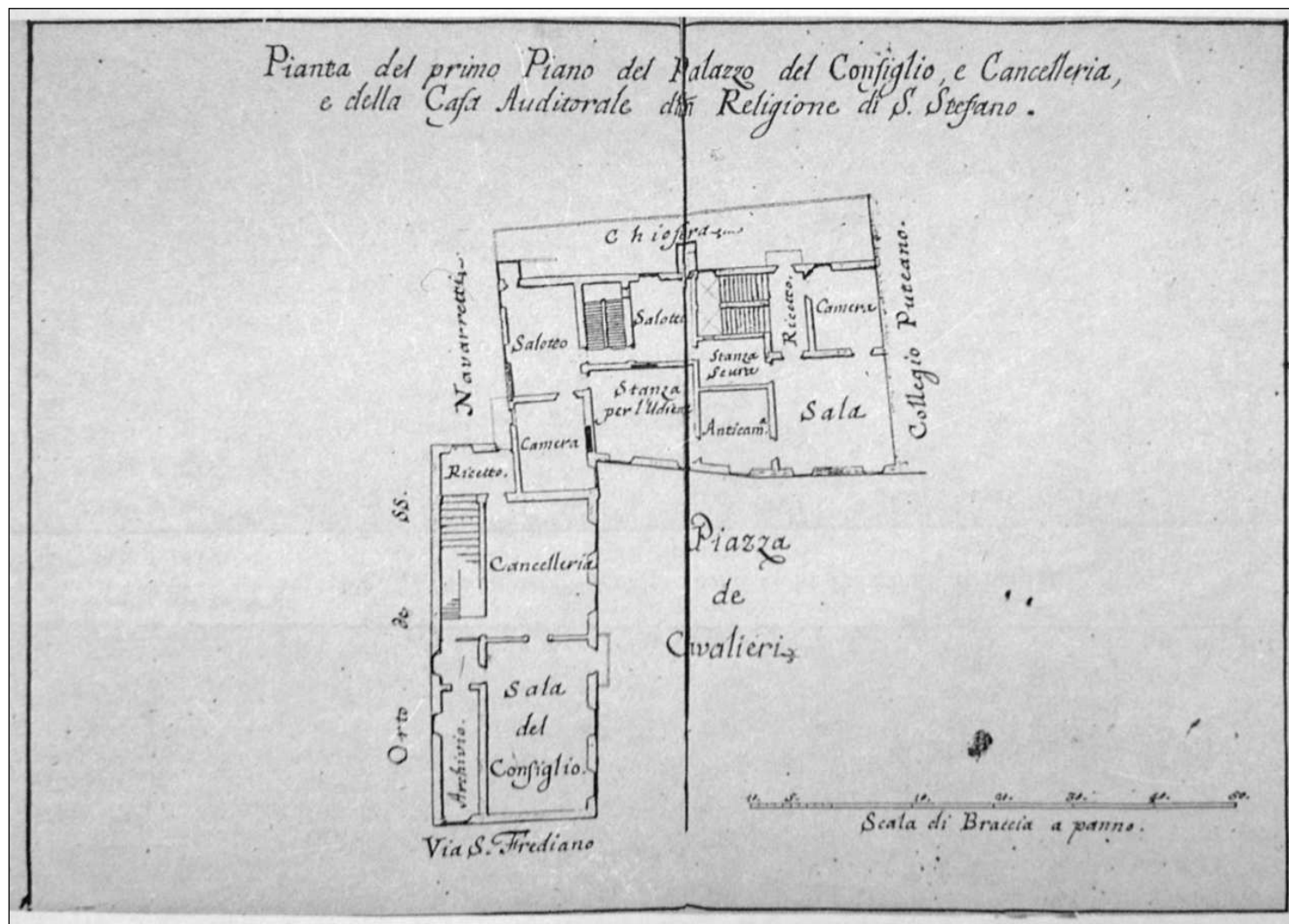


Figura 12. Pianta piano primo della Casa Auditoriale e del Palazzo del Consiglio dell'Ordine; Giovanni Michele Piazzini; 1751; *Pianta del Primo piano del Palazzo del Consiglio, e Cancelleria, e della Casa Auditorale della Religione di S. Stefano.*

Pianta in scala in braccia a panno. La pianta rappresenta il primo piano degli edifici del Palazzo del Consiglio dell'Ordine, la Cancelleria e la Casa dell'Auditore in occasione della cessione di alcune stanze della Casa Auditorale in favore della Cancelleria che aveva bisogno di nuovi spazi dopo che l'archivio di Firenze fu soppresso e trasferito a Pisa.

L'Istituto della Carovana nell'Ordine di Santo Stefano. Atti del convegno: Pisa, 10 maggio 1996, Pisa, ETS, 1996, p. 154



Figura 13. Veduta di Piazza dei Cavalieri; Ferdinando Fambrini; 1787-93; Acquaforse; 24.5x39.0 cm (riquadro), 28.5x41.0 cm (impronta); *Veduta della Piazza dei Cavalieri di Pisa. Ferd. Fambricini inci. Gio. Batta. Tempesti figur.*; Pisa, Museo S. Matteo, Gabinetto di Disegni e Stampe, n. 1163.

Il disegno illustra piazza dei Cavalieri, in basso nella stampa sono indicati attraverso dei numeri gli edifici rappresentati nella scena. In particolare il Palazzo del Consiglio dei Dodici, indicato con il numero 4, viene denominato come *Palazzo della Cancelleria*.

AA.VV., Pisa. Iconografia a stampa dal XV al XVIII secolo, Pisa, ETS, 1991, p. 223.

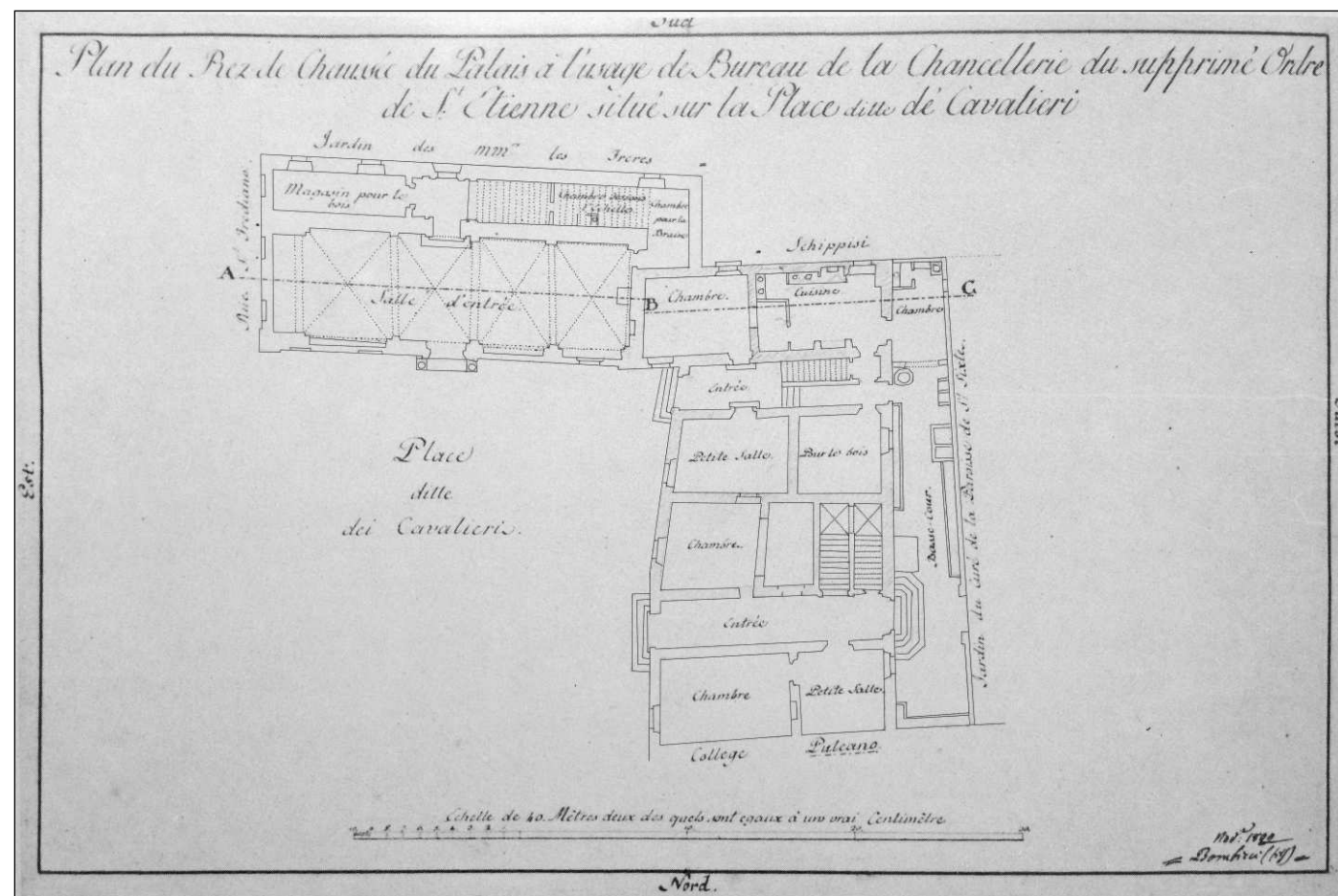


Figura 14a. Pianta piano terra, piano primo, piano secondo e sezione del Palazzo del Consiglio dei Dodici e dell'ex Collegio Pacinotti; Roberto Bombicci; 1809, novembre; Disegni a lapis e china su carta ruvida con filigrana; ognuno 27x34 cm; *Plan du Rez de Chaussée du Palais à l'usage de Bureau de la Chancellerie du supprimé Ordre de S.t Etienne situé sur la Place dite dei Cavalieri; Plan du premier Etage du Palais à l'usage de Bureau de la Chancellerie du supprimé Ordre de S.t Etienne situé sur la Place dite dei Cavalieri; Plan du Second Etage du Palais à l'usage de la Chancellerie du supprimé Ordre de S.t Etienne situé sur la Place dite dei Cavalieri; Profil du Palais à l'usage de Bureau de la Chancellerie du supprimé Ordre de S.t Etienne situé sur la Place dite dei Cavalieri, sur la ligne marquée A, B, C; ASP, Fiumi e Fossi, Pianta n. 3.* Pianta orientate (sud in alto) dotate di scala metrica (metri 40 = cm 20) pari a 1:200.

Queste piante rappresentano i rilievi più antichi a noi pervenuti in cui è il Palazzo del Consiglio dei Dodici è riunito all'ex Collegio Pacinotti che fu adattato dal governo francese a Cancelleria. Nella prima tavola è disegnato il "plan du premier étage" con sovrappreso a lapis la scritta "tribunale". Sul retro c'è un'altra annotazione da cui si capisce che il Palazzo era in procinto di essere trasformato in tribunale civile. KARWACKA CODINI 1980, p. 241, BARSANTI 1987, pp. 69-70. KARWACKA 1989, pp. 292-293.

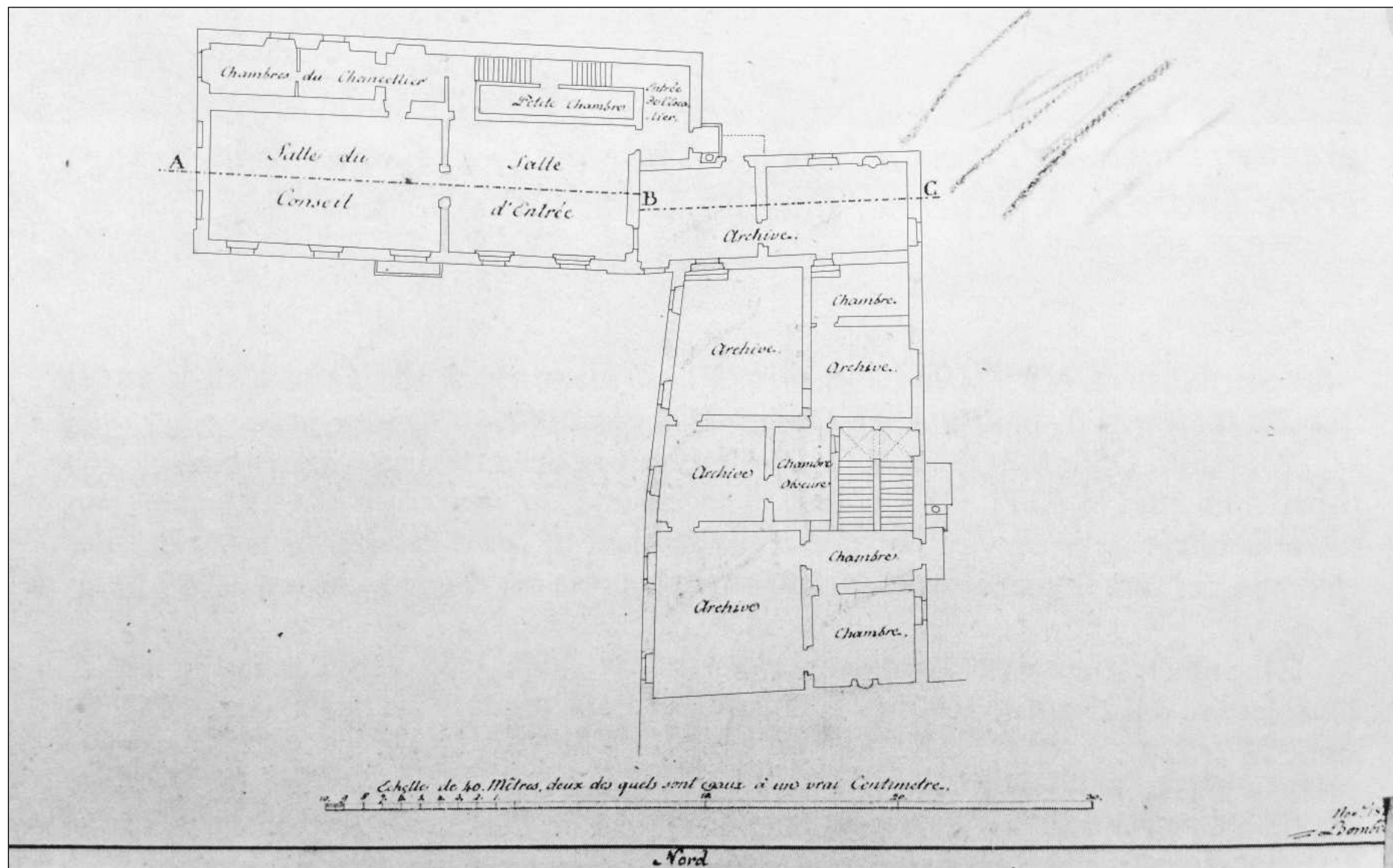


Figura 14b.

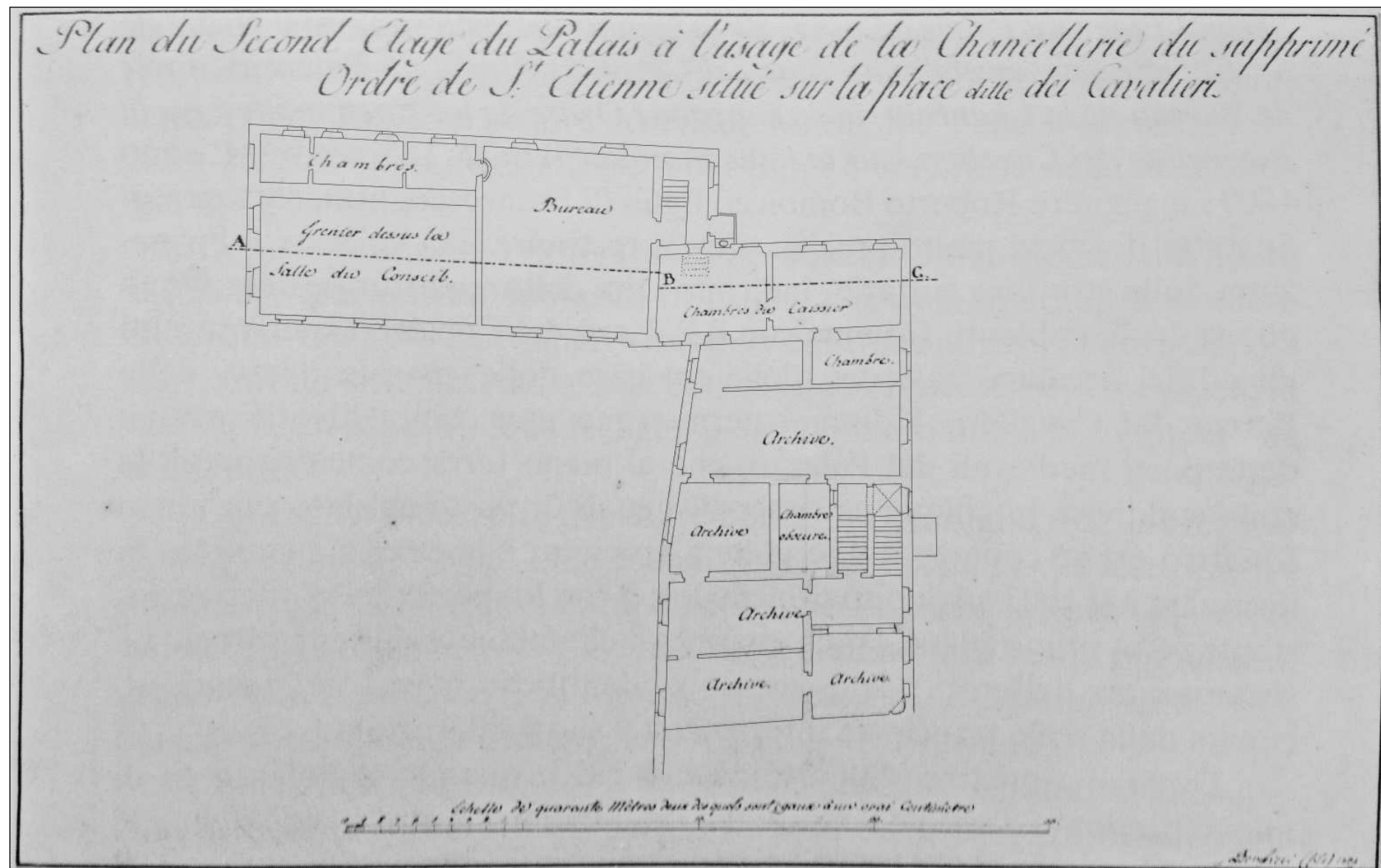


Figura 14c.

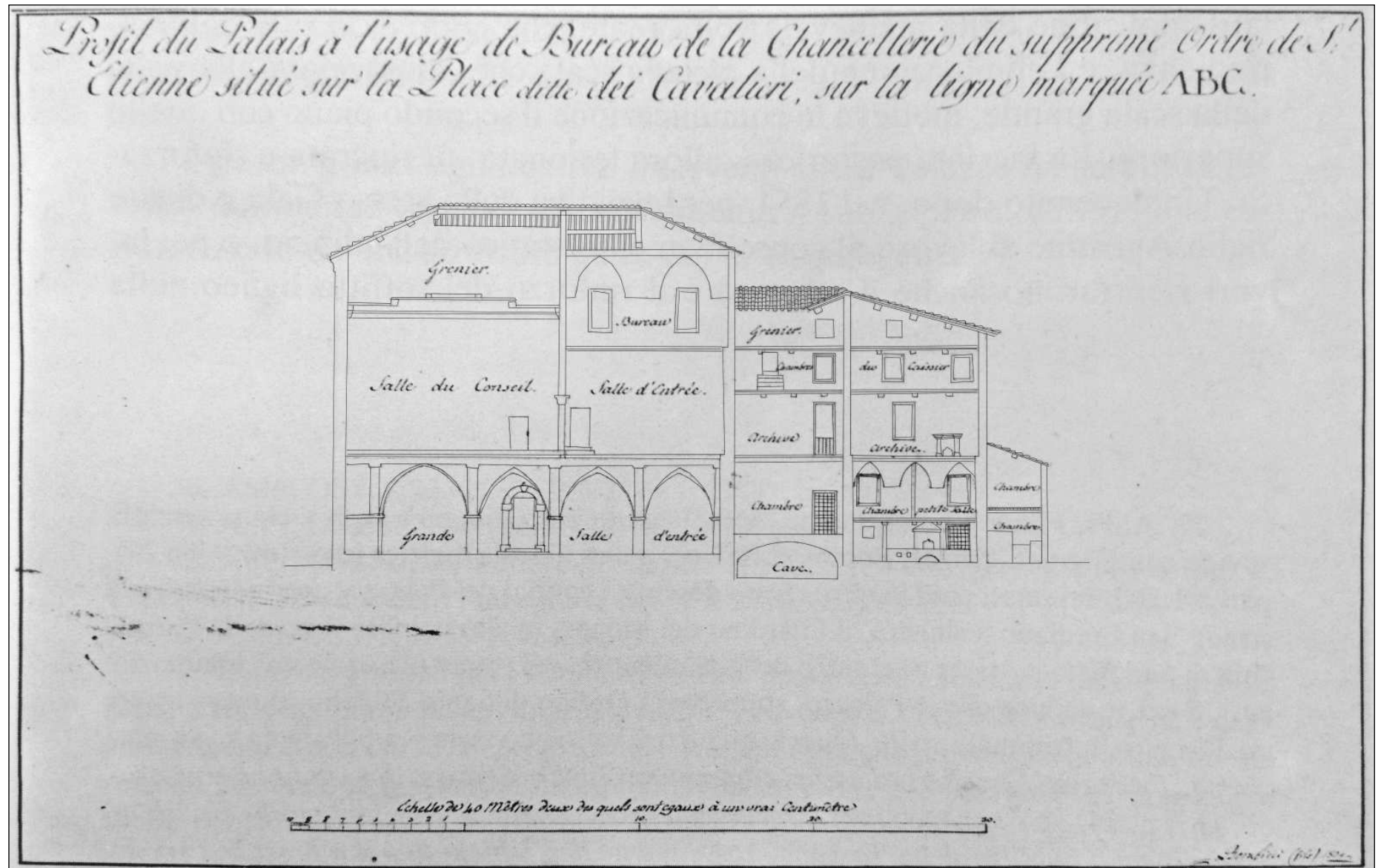


Figura 14d.

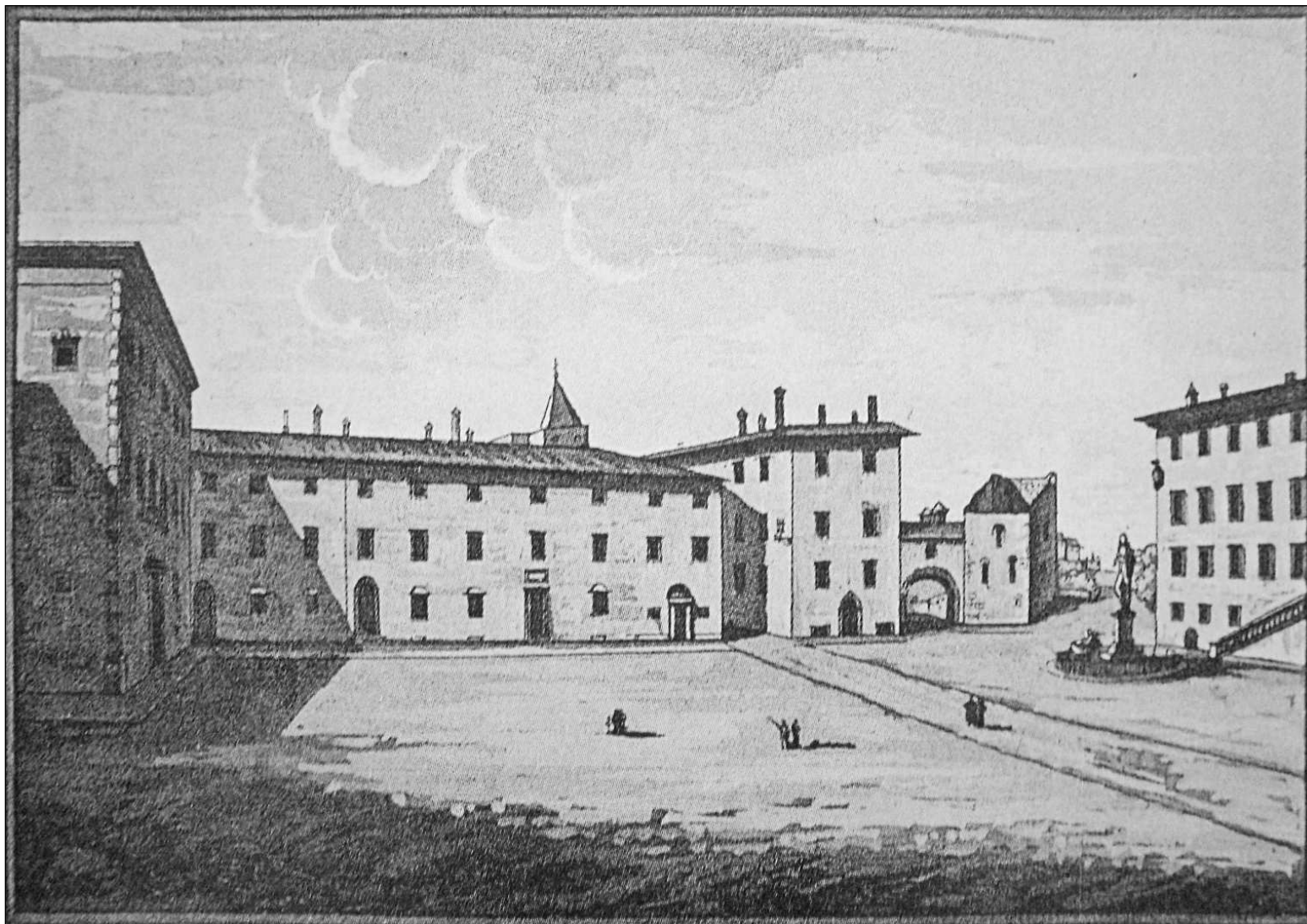


Figura 15. Prospetto ovest di piazza dei Cavalieri; Angelo Cappiardi; 1823; Acquatinta; 15.2x22.0 cm (impr.); *Piazza dei Cavalieri Antica*. Tenuto presente che il pittore si è preso molte libertà nel rappresentare la piazza, che non corrisponde alla situazione del 1823, in questa veduta la parete ovest di piazza dei Cavalieri emerge in tutta la sua uniformità, esaltata dal fatto che non si vedono gli affreschi del Collegio Puteano. ROSSI, CAPPIARDI 1823; ZAMPIERI 1994, p. 66

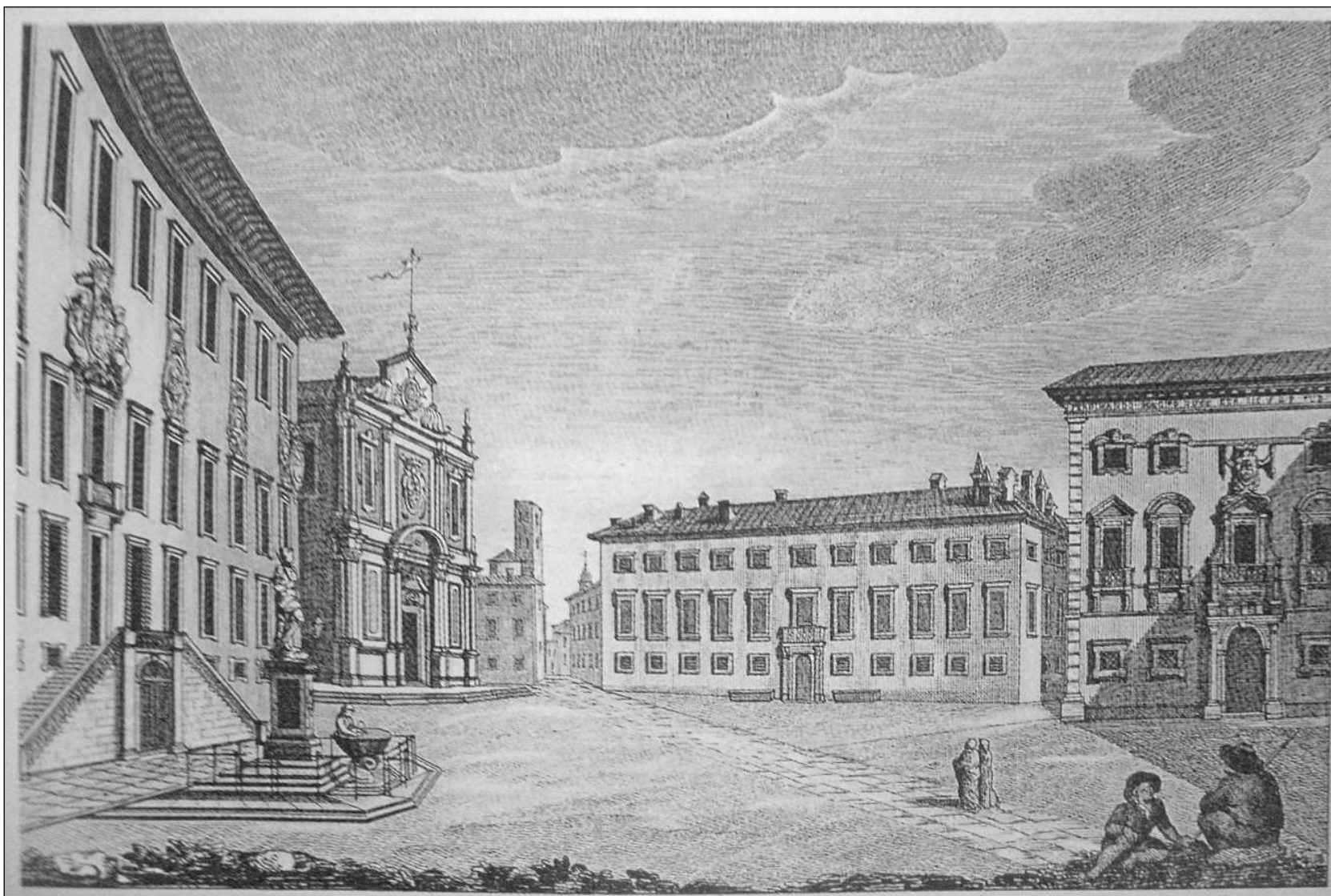


Figura 16. Piazza dei Cavalieri; Ranieri Grassi; 1831; Acquaforse; 33.ox23.o cm (impr.); *Veduta della moderna Piazza dei Cavalieri di Pisa.* Rappresentazione di piazza dei Cavalieri, sono presenti il palazzo della Scuola Normale di Pisa, la chiesa dei Cavalieri di S. Stefano, la Canonica e il palazzo del Consiglio dei Dodici. GRASSI 1831; ZAMPIERI 1994, p. 123.

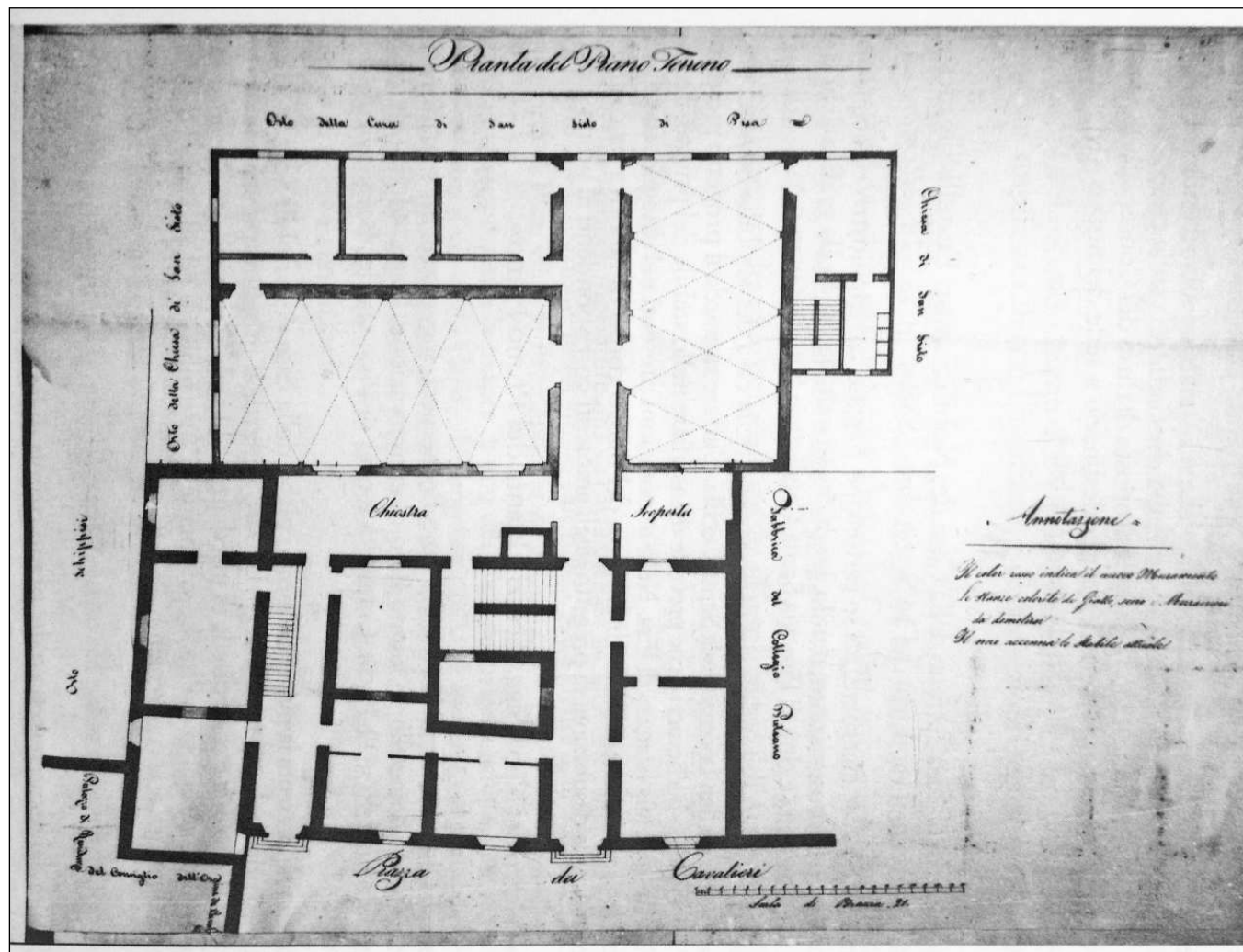


Figura 17. Pianta piano terra del progetto di ampliamento del Tribunale di Prima Istanza; Gaetano Becherucci; 1838; Manoscritto su carta piegata, ad inchiostro ed acquerello; 57.8x43.6 cm; ASP, Sopr. Comunicativa, f. 724, n. 586.

Pianta in scala grafica braccia 20 = 11.8 cm. La pianta illustra il progetto presentato dall'ing Gaetano Becherucci per l'ampliamento del piano terreno del fabbricato dove ha sede l'Imperiale e Regia Ruota di Pisa in modo tale da renderlo funzionale alla nuova destinazione di Tribunale di Prima Istanza. La soluzione proposta prevede la costruzione nell'orto della chiesa di San Sisto, di due ampie sale a pianta rettangolare coperte con volta a crociera e altre "stanze annesse".

CACIAGLI, CASTIGLIA 2001, pp. 570, 573.

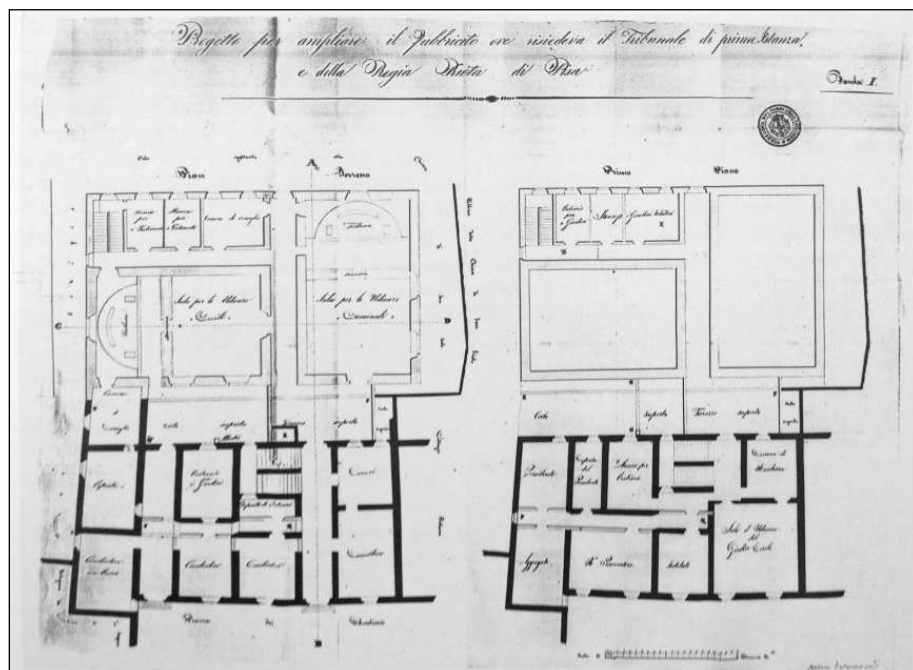


Figura 18. Pianta piano terra e piano primo del progetto di ampliamento del Tribunale di Prima Istanza; Gaetano Becherucci; 1839; Manoscritto su cartoncino piegato, ad inchiostro ed acquerello; 79.4x63.0 cm (Dis. 1); 34.9x19.9 cm (Dis. 2); *Progetto per ampliare il fabbricato ove risiedeva il Tribunale di prima Istanza e della Regia Ruota di Pisa*; ASP, Sopr. Comunicativa, f. 724, n. 594.

Pianta in scala grafica braccia 21 = 12.2 cm. L'edificio dell'ex Collegio Pacinotti fu assegnato all'Imperiale e Regia Ruota e al Tribunale di prima Istanza di Pisa. Il progetto dell'ing. Gaetano Becherucci prevedeva la realizzazione del nuovo Tribunale Collegiale da costruirsi nell'orto tergaie della chiesa di S. Sisto.

CACIAGLI, CASTIGLIA 2001, pp. 574-575; KARWACKA, FISCHER 2004, p. III

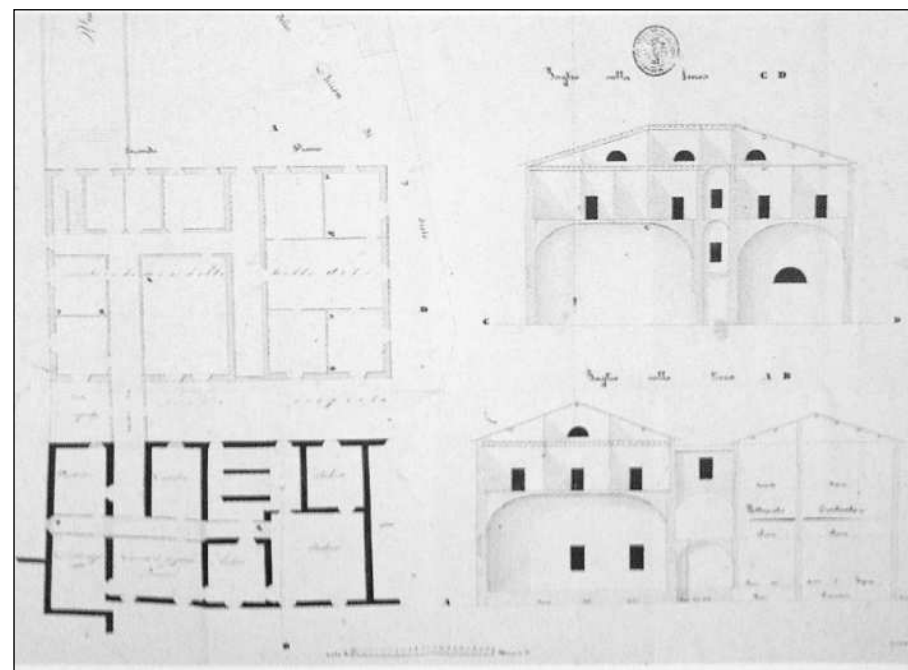


Figura 19. Pianta piano secondo del progetto di ampliamento dell'Accademia di belle arti; Gaetano Becherucci; 1839; Manoscritto su cartoncino piegato, sciolto, ad inchiostro ed acquerello; 90.1x88.7 cm; ASP, Sopr. Comunicativa, f. 724, n. 595.

Pianta in scala grafica braccia 21 = 12.0 cm. La pianta e le due sezioni si riferiscono al progetto di ampliamento del fabbricato in cui ha sede il Tribunale di Prima Istanza e Ruota Regia di Pisa: l'intervento è necessario per rendere funzionale lo stabile all'insediamento dell'Accademia delle belle arti.

CACIAGLI, CASTIGLIA 2001, pp. 72, 575.

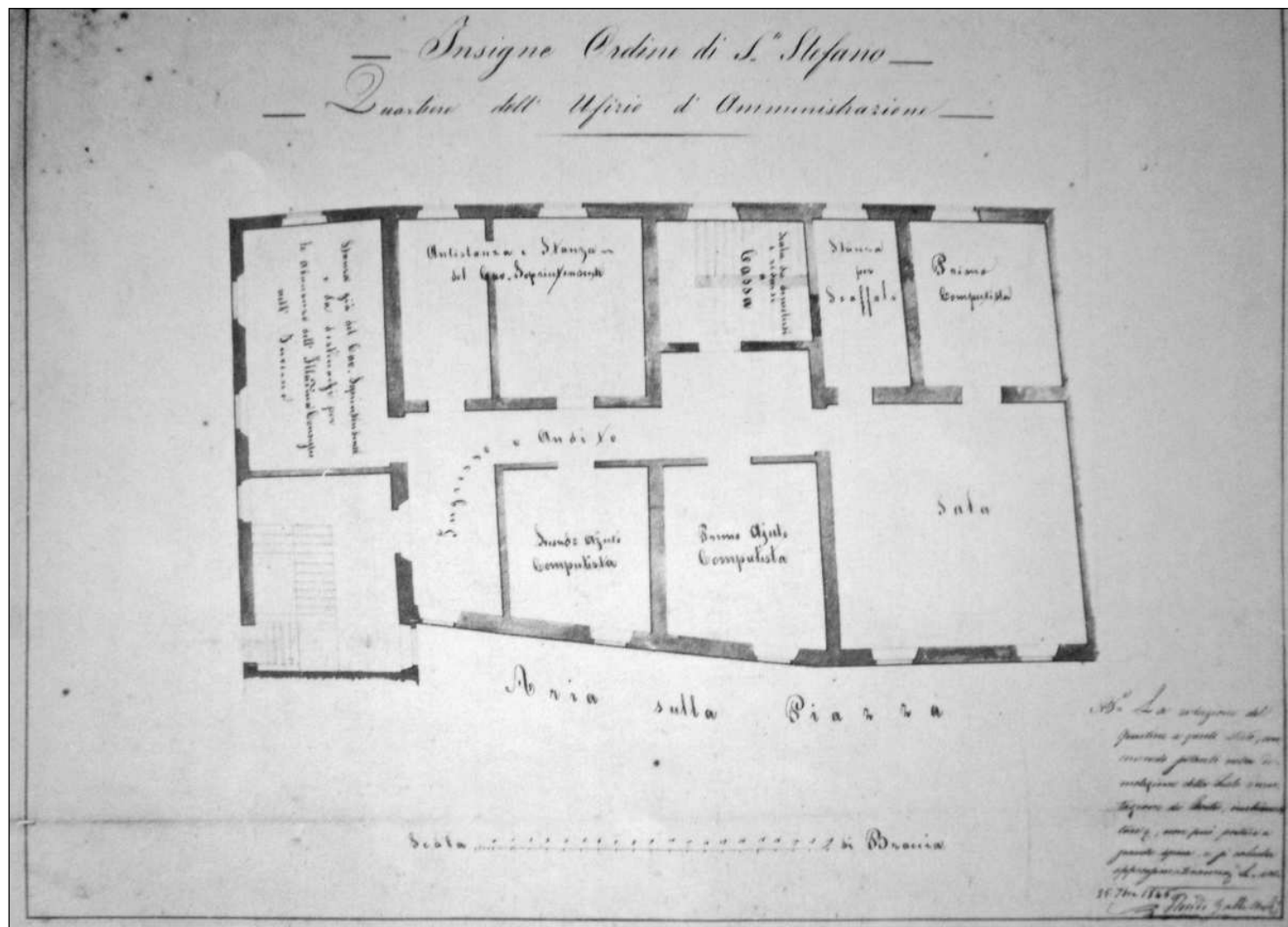


Figura 20. Pianta piano primo dell'ex Collegio Pacinotti; Florido Galli; 1845, 25 settembre; China e acquarello su cartoncino; 35x46.7 cm; *Insigne Ordine di S.to Stefano. Quartiere dell'Uffizio d'Amministrazione*; ASP, OSS, Piante, n. 85.

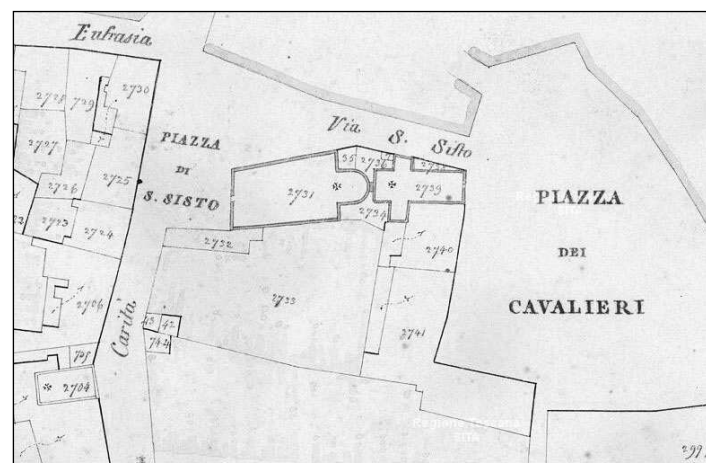
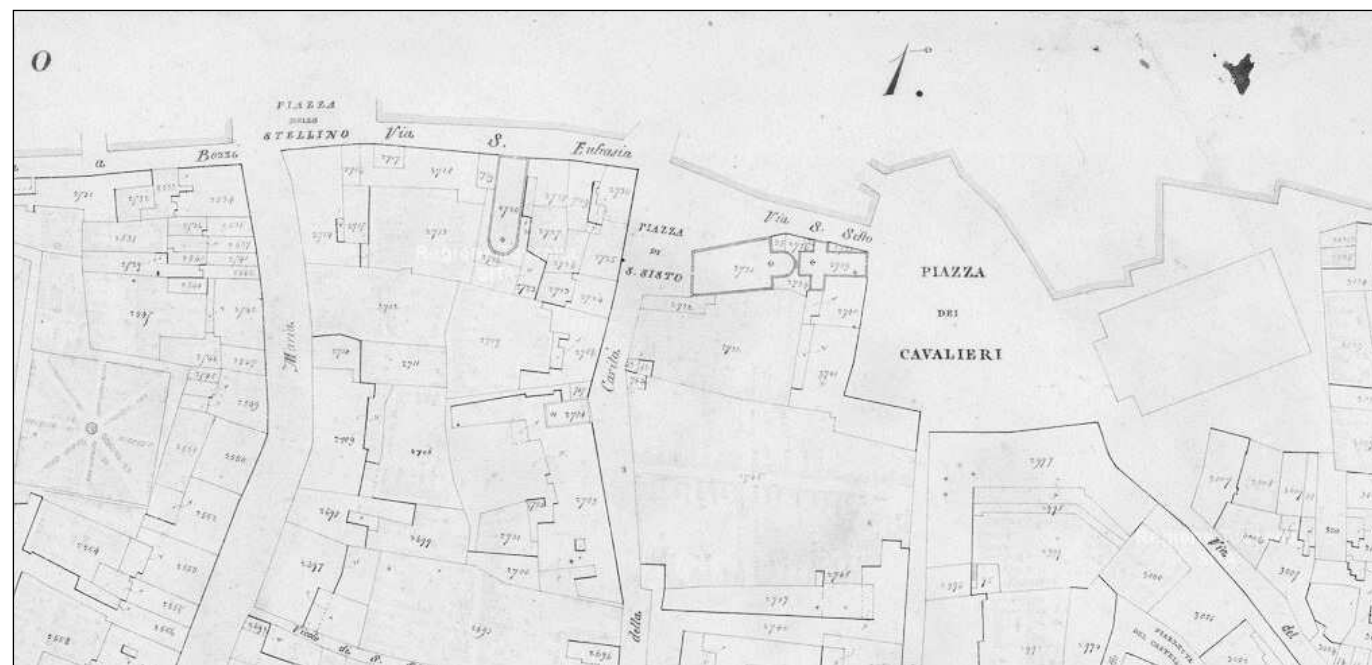
La pianta in scala di braccia 19 (= 11 cm) rappresenta il primo piano dell'ex Collegio Pacinotti; la novità più interessante è l'introduzione della scala secondaria nella parte a sud dell'edificio. La scala presenta uno sviluppo opposto a quello che ha attualmente e probabilmente serviva a dare accesso al secondo piano del palazzo del secondo piano a cui era stata demolita la scala.

KARWACKA 1989, p. 307; BARSANTI, PREVITI, SBRILLI 1989, p. 135.

Figura 21. Estratto pianta del Catasto dei terreni; s.d.; 76.3x59 cm; *COMUNITA' DI PISA Sezione C della Città*; ASP, Catasto dei terreni, Comunità di Pisa, Città, Sezione C, foglio 7.

Pianta in scala 1:1250. L'ex Collegio Pacinotti e il palazzo dei Dodici sono identificati da un'unica particella: 2741; il Collegio Puteano dalla 2740.

<http://web.rete.toscana.it/castoreapp/>



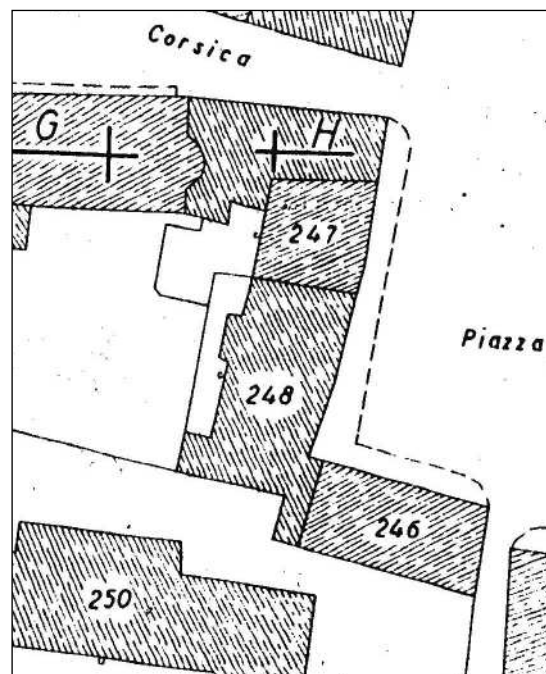
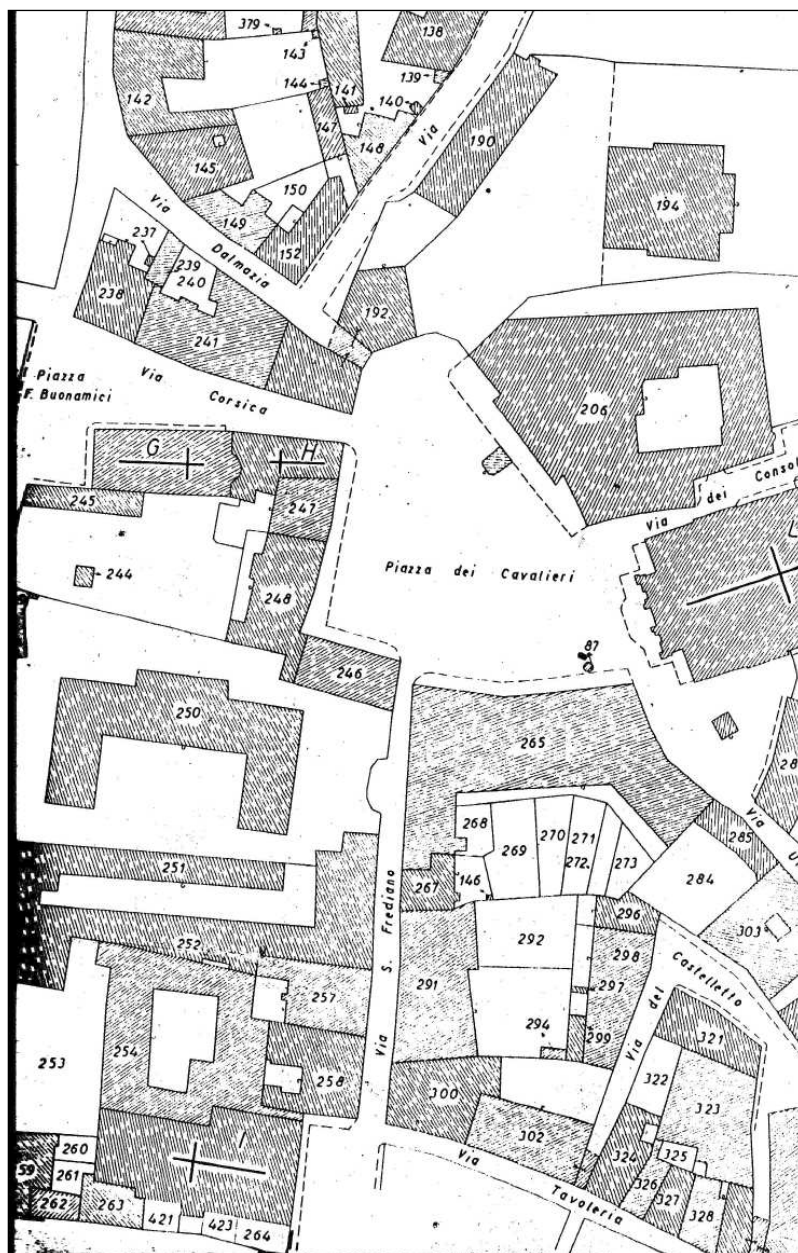


Figura 22. Estratto pianta del Catasto dei fabbricati; s.d.; ASP, Catasto dei fabbricati, Mappa di Pisa, nv. 121.

L'ex Collegio Pacinotti è identificato dalla particella 248, il palazzo dei Dodici dalla particella 246 e il Collegio Puteano dalla particella 247.



Dicembre 1940. Riti goliardici davanti il portone del Collegio Mussolini, in Piazza dei Cavalieri (già "Pacinotti" del secondo dopoguerra, ora Dipartimento di Diritto Pubblico). Annota Rosini: "Il fagiolo caporione, purtroppo, sono io. A destra di spalle Mario Baratto allora allievo della Normale, più tardi professore di letteratura italiana nell'Università di Venezia. Il primo delle matricole è Riccardo Boccia, più tardi prefetto di Bologna e Napoli e poi alto commissario antimafia. Il secondo è Lucio Chersi, più tardi avvocato a Trieste. Il terzo è Valerio De Sanctis, più tardi deputato al Parlamento e senatore. Sullo sfondo, laureandi e perfezionandi palesemente disinteressati".

Figura 23. Ingresso ex Collegio Pacinotti; 1940.

La foto ritrae un gruppo di studenti del Collegio Mussolini davanti al portone di ingresso del palazzo dell'ex Collegio Pacinotti.

STAMPACCHIA 2004.

Figura 24. Attività del Collegio Pacinotti; 1953-54.

Questa locandina rappresenta l'invito della Scuola per la prima Festa della Matricola e per la festa annuale con ballo tenuta nel salone al primo piano del palazzo del Consiglio dei Dodici.

LOPRIENO 2002.

Figura 25. Allievi del Collegio Pacinotti; 1954.

La foto ritrae il gruppo di studenti di Agraria ed Ingegneria del Pacinotti nel 1954.

LOPRIENO 2002

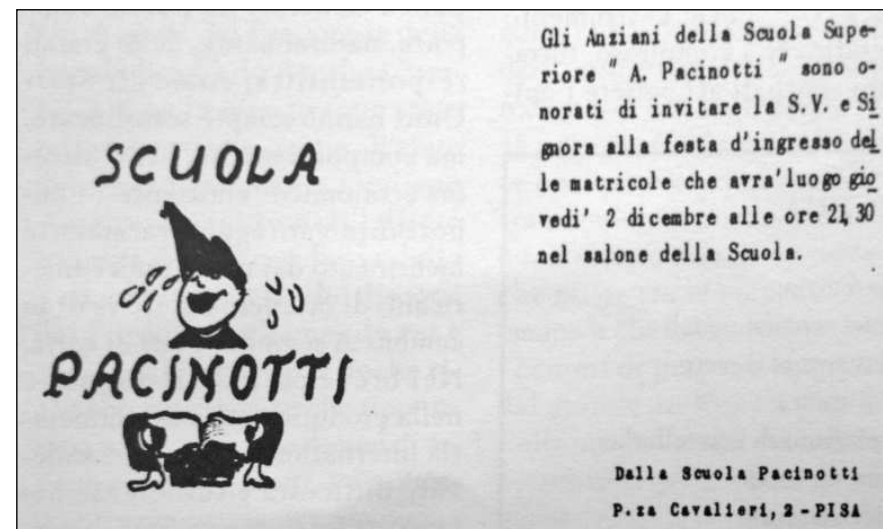


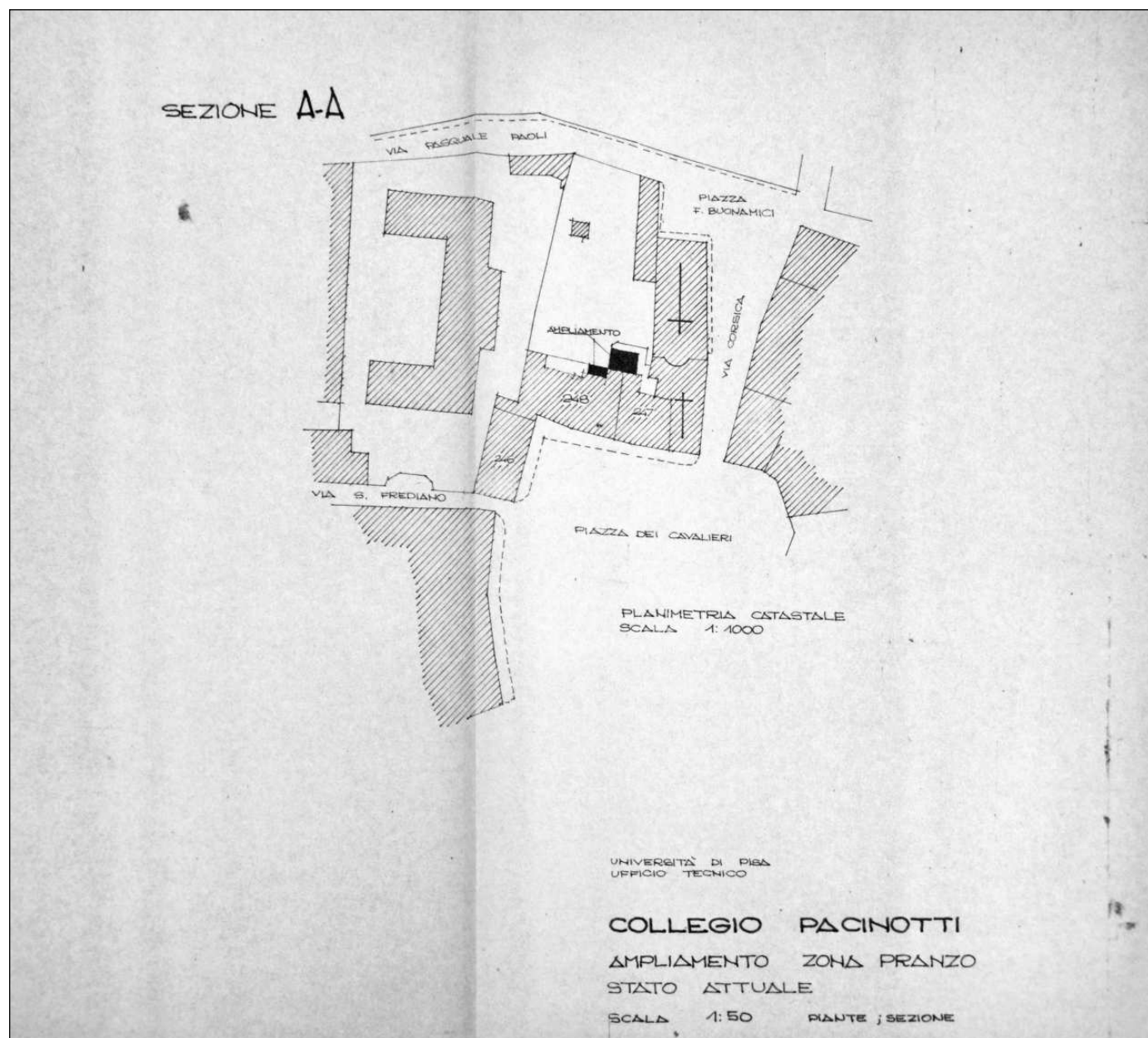


Figura 26. Protesta studentesca in piazza dei Cavalieri; Luciano Frassi; febbraio 1967.

La foto ritrae un gruppo di studenti che protesta in piazza dei Cavalieri. L'inquadratura ritrae il palazzo del Consiglio dei Dodici e l'ex Collegio Pacinotti.
FRASSI 1985

Figura 27. Planimetria palazzo ex Collegio Pacinotti; 1969; ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2.

Planimetria in scala grafica 1:1000. La planimetria illustra la zona ovest di piazza dei Cavalieri. Sono indicate le particelle catastali dei palazzi e l'area in cui è previsto l'ampliamento della sala pranzo dell'ex Collegio Pacinotti.



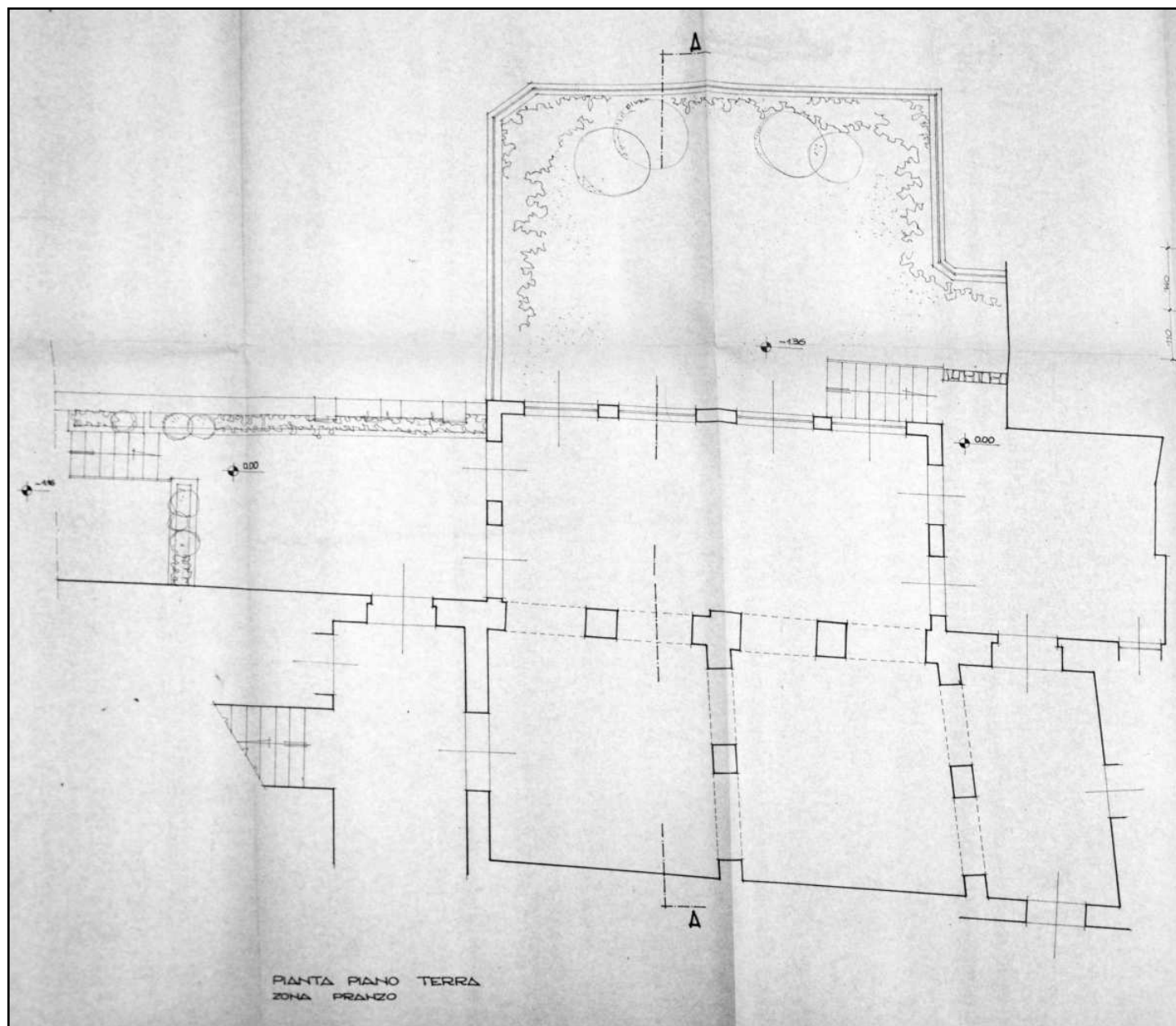


Figura 28a. Pianta e sezione dello stato di fatto del palazzo ex Collegio Pacinotti; 1969; ARCHIVIO GENERALE DI ATENEIO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2.

Pianta e sezione in scala grafica 1:50. I due elaborati illustrano lo stato di fatto dell'ex Collegio Pacinotti prima dell'ampliamento della sala pranzo.

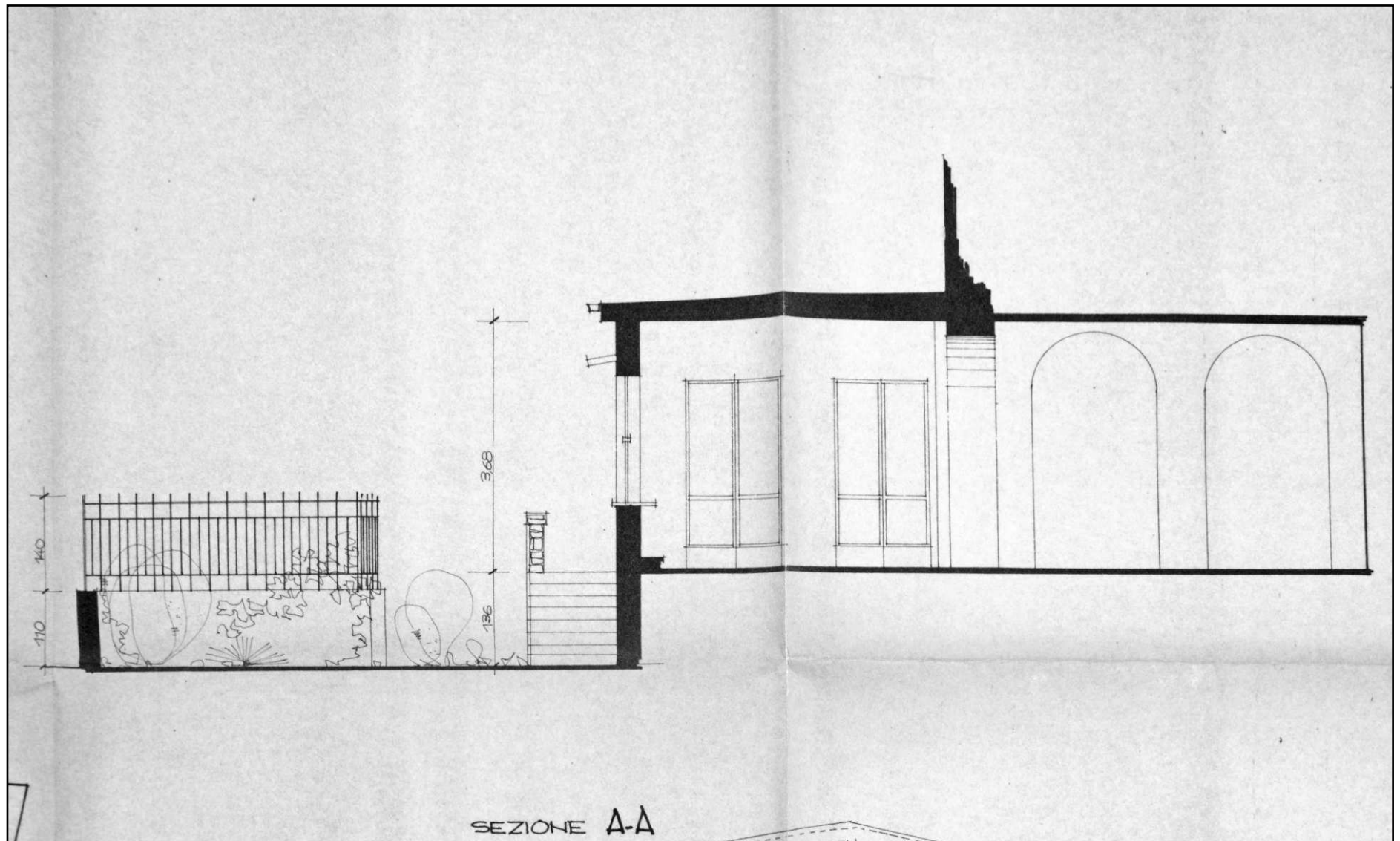


Figura 28b.

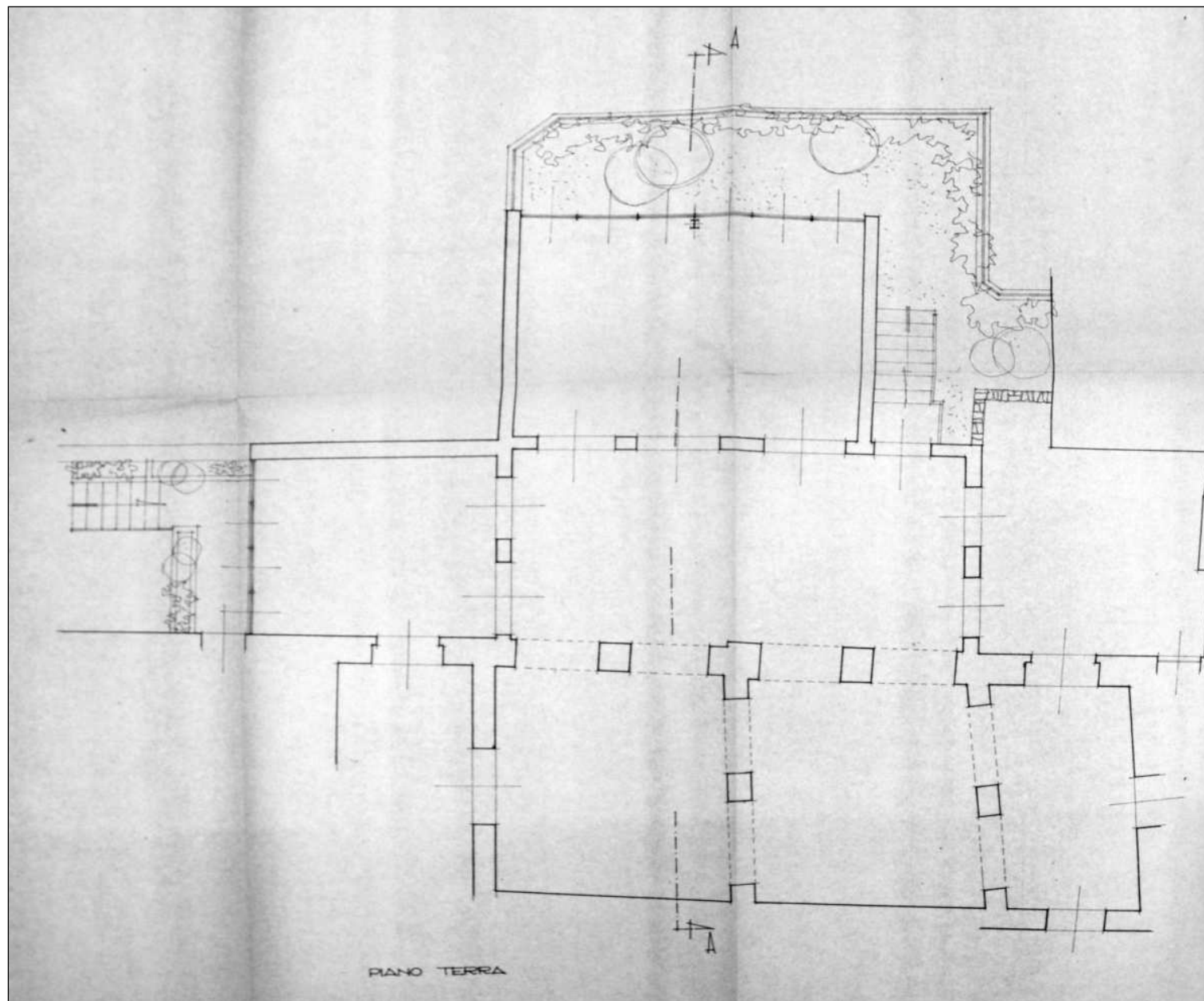


Figura 29a. Pianta, sezione e prospetto dello stato di progetto del palazzo ex Collegio Pacinotti; 1969; ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 2.2.

Pianta, sezione e prospetto in scala grafica 1:50. Gli elaborati illustrano lo stato di progetto dell'ex Collegio Pacinotti: è previsto un ampliamento per portare la capienza della sala pranzo, già esistente, a un totale di 150 posti. L'ampliamento è effettuato mediante la costruzione di due locali di circa 50 mq. complessivi nel cortile interno sul retro del fabbricato in questione.

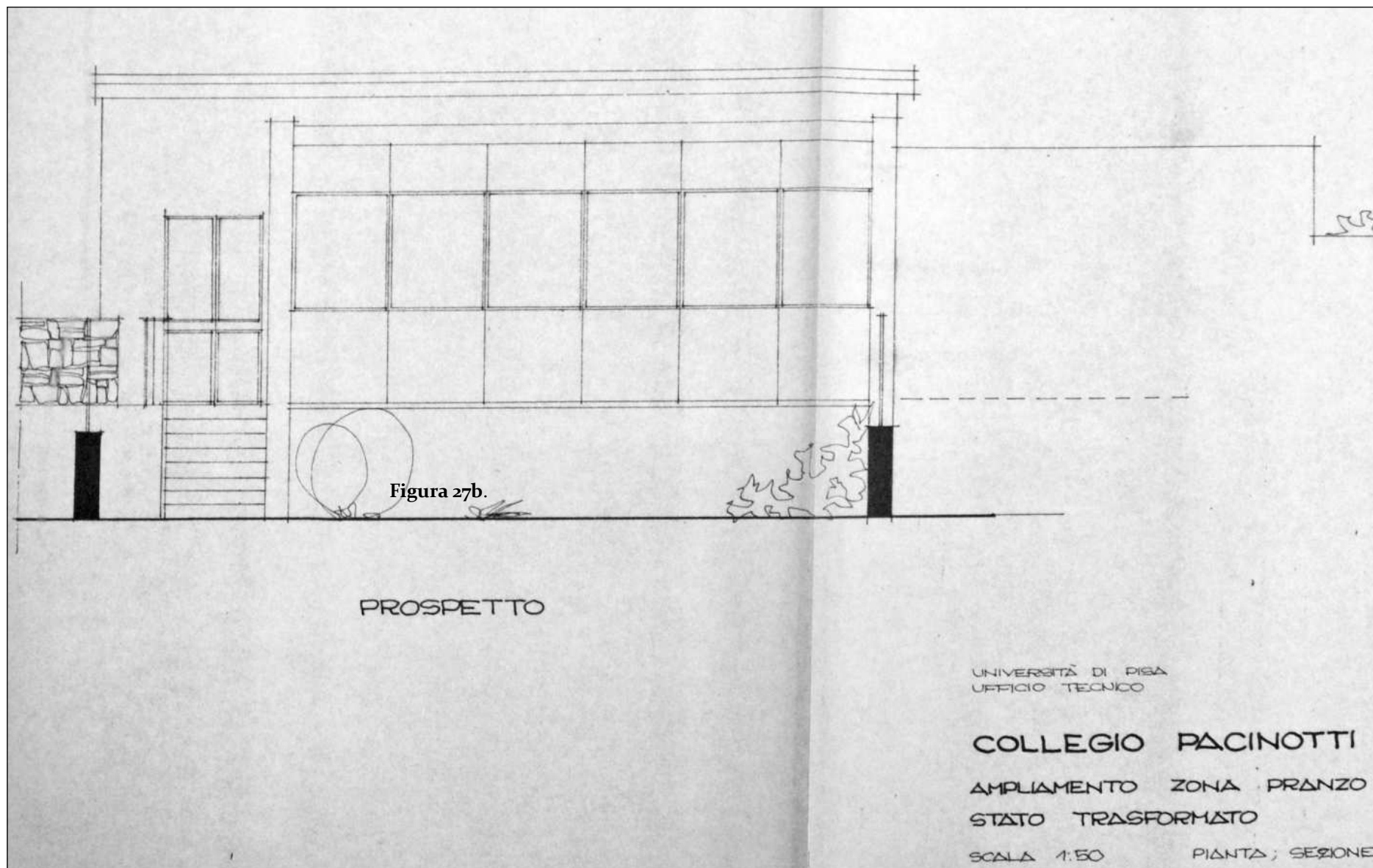


Figura 29b.

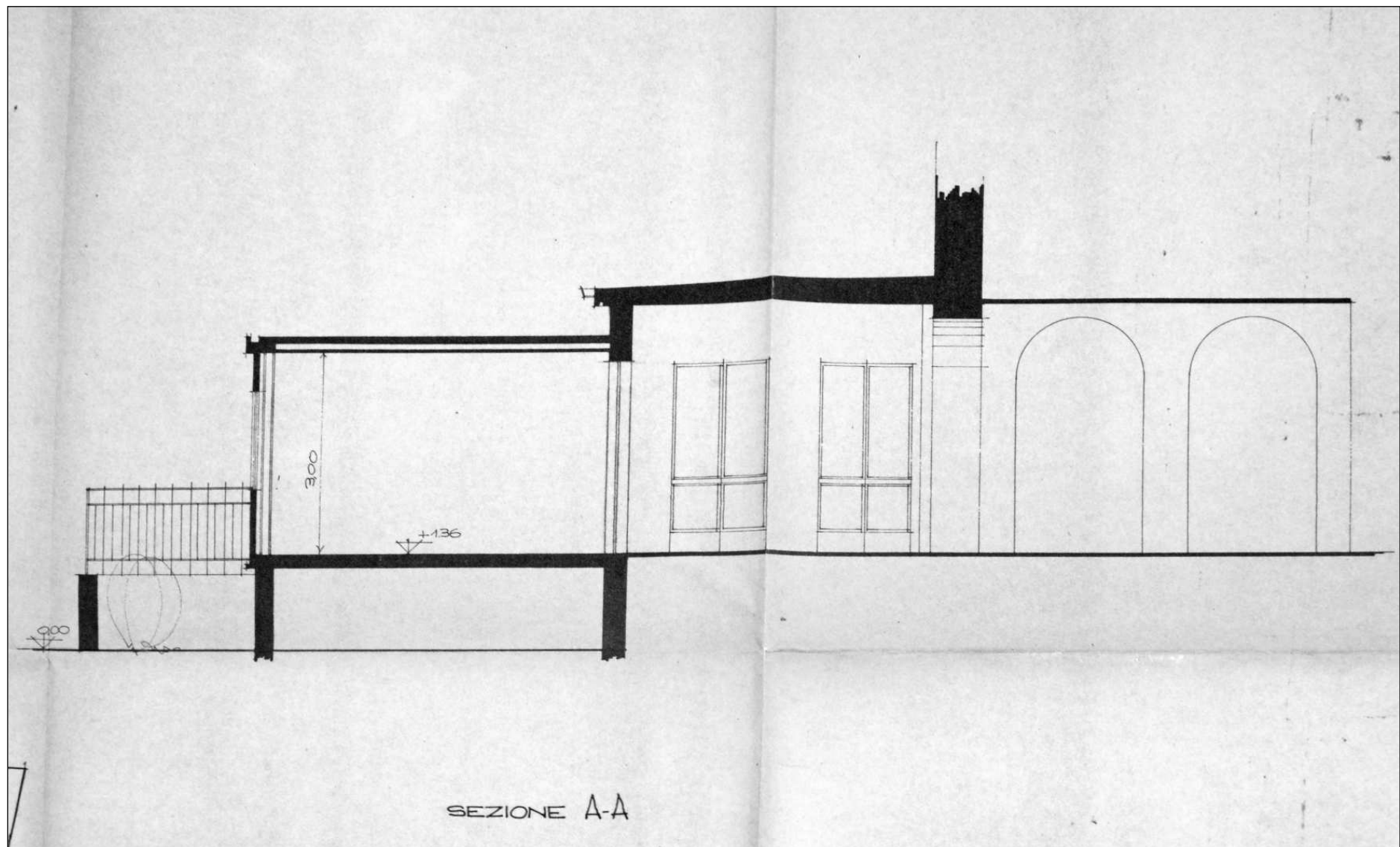
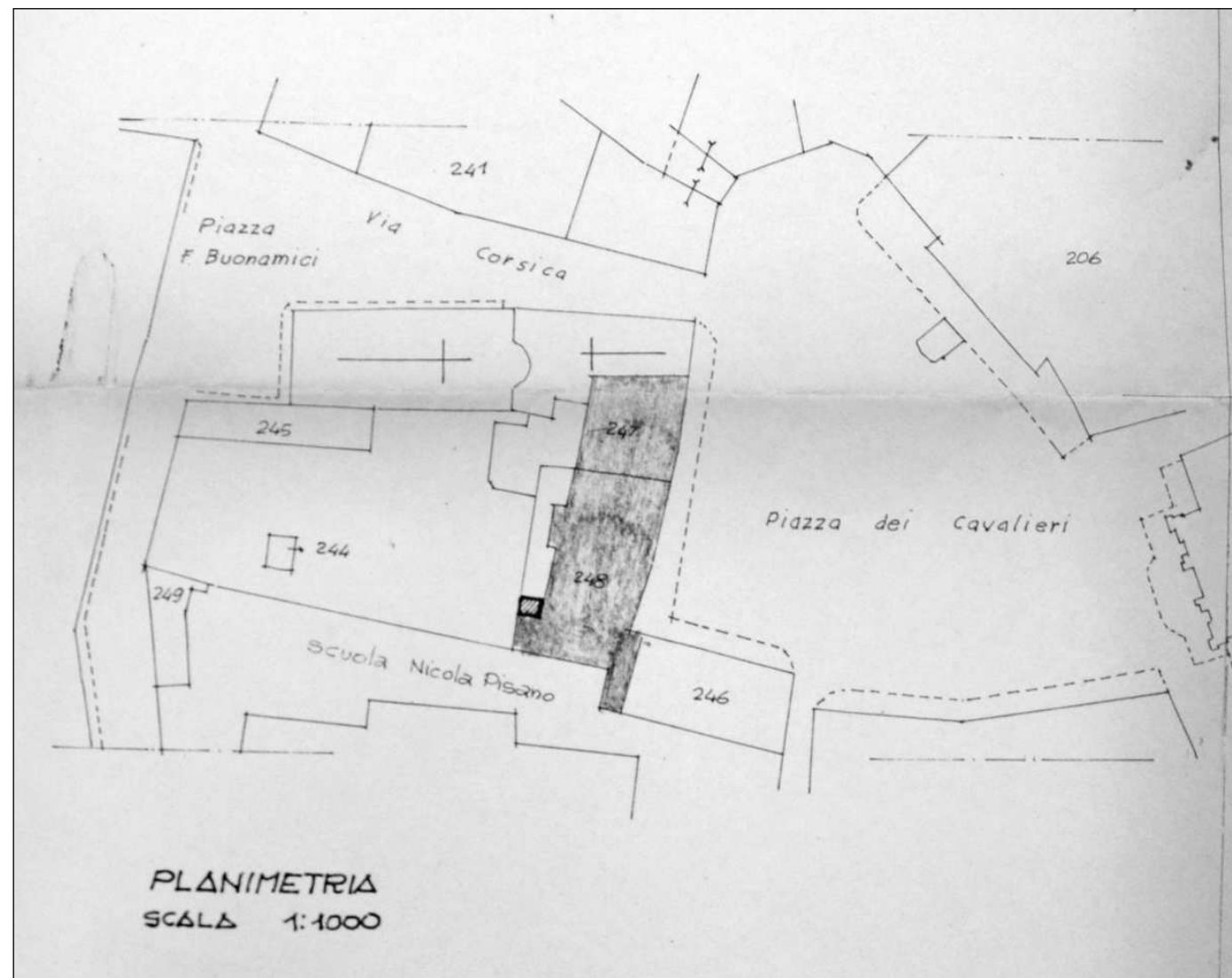


Figura 29c.

Figura 30a. Planimetria, pianta generale, particolari di pianta e sezione del progetto della nuova centrale termica per la SSSUP; 1974; ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.10 e 3.23.

Planimetria in scala grafica 1:1000, pianta generale in scala 1:100, pianta e sezione di dettaglio in scala 1:50. Gli elaborati illustrano il progetto per la nuova centrale termica con la costruzione di un nuovo volume addossato al prospetto posteriore.



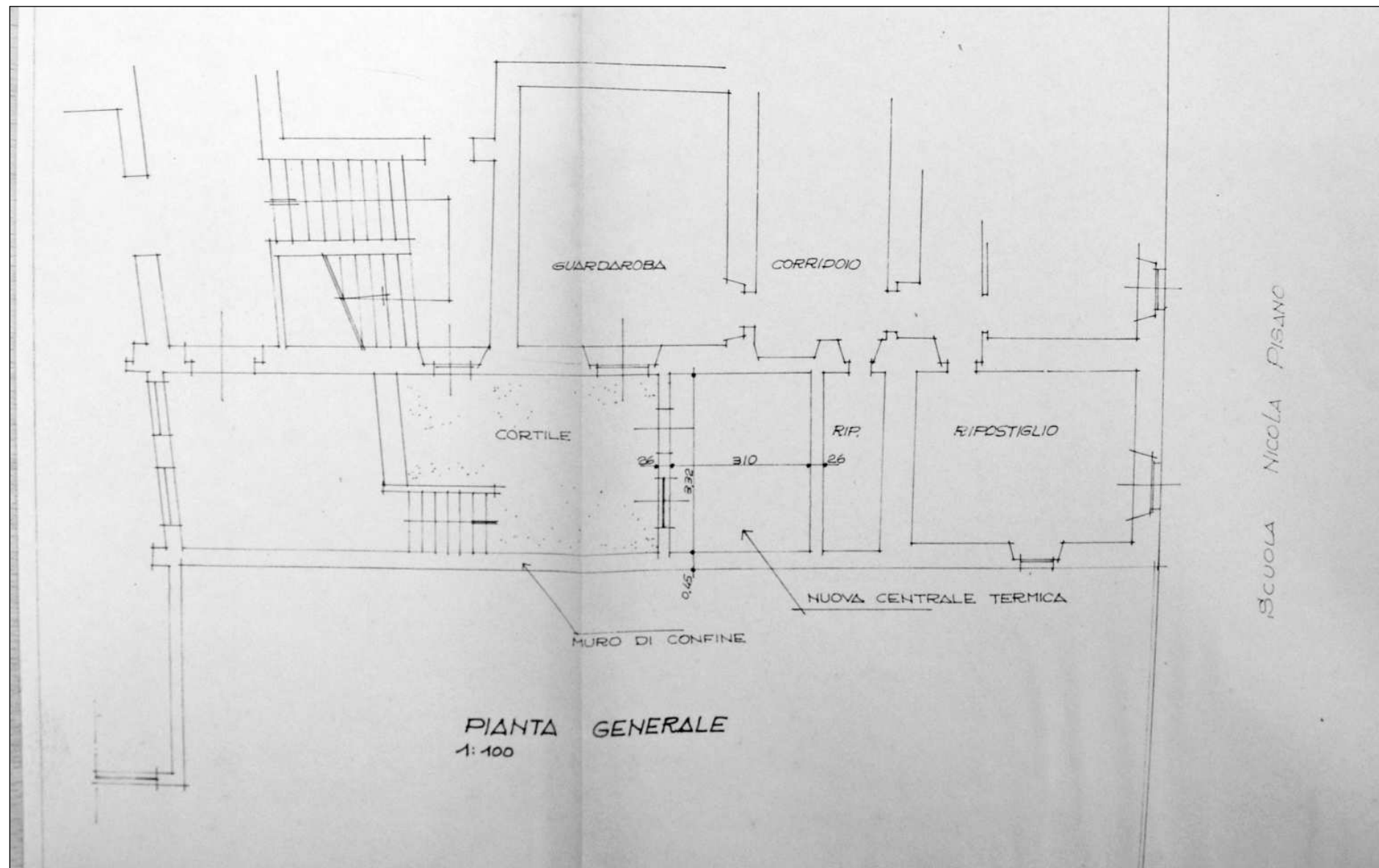


Figura 30b.

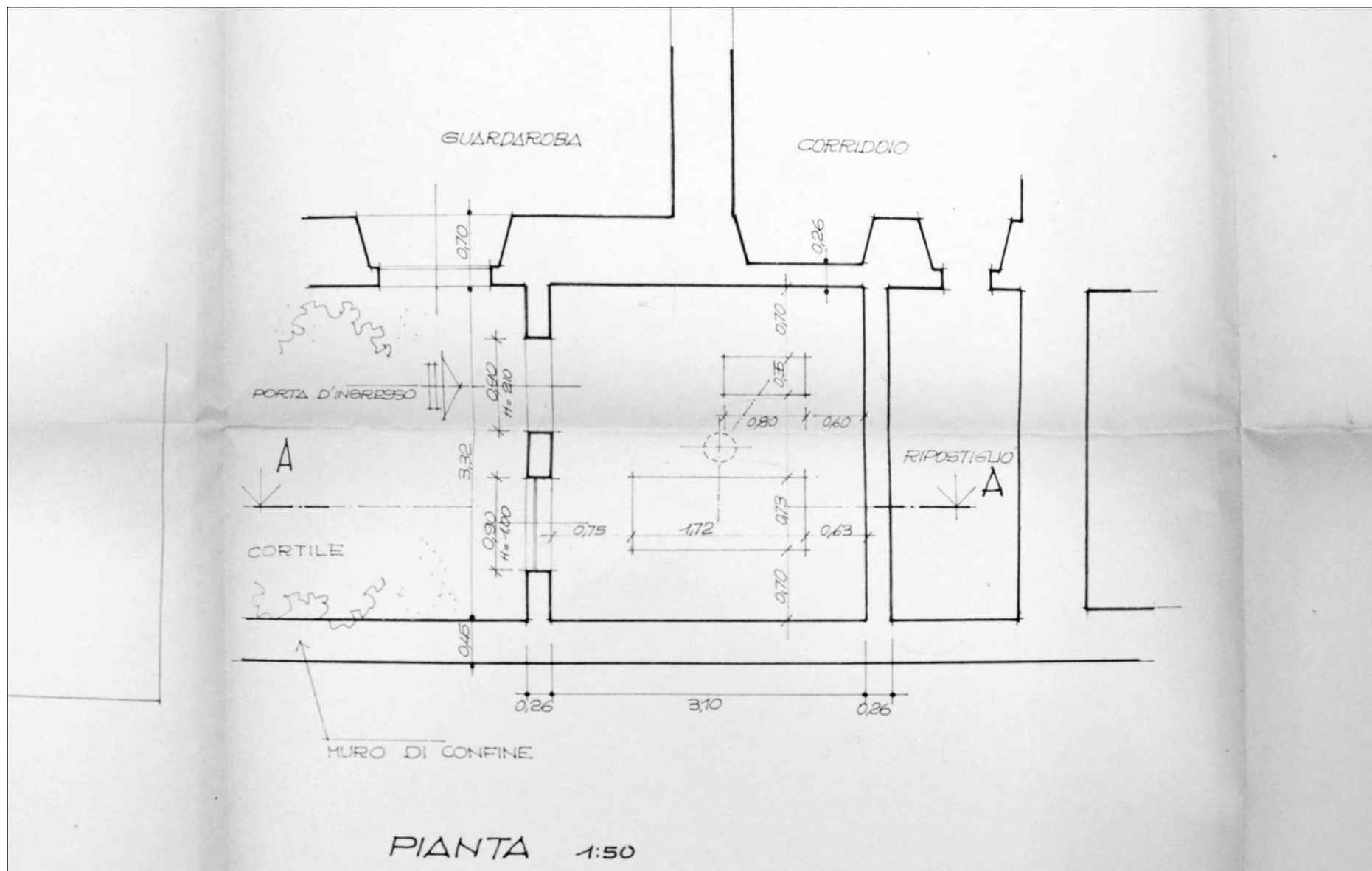


Figura 30c.

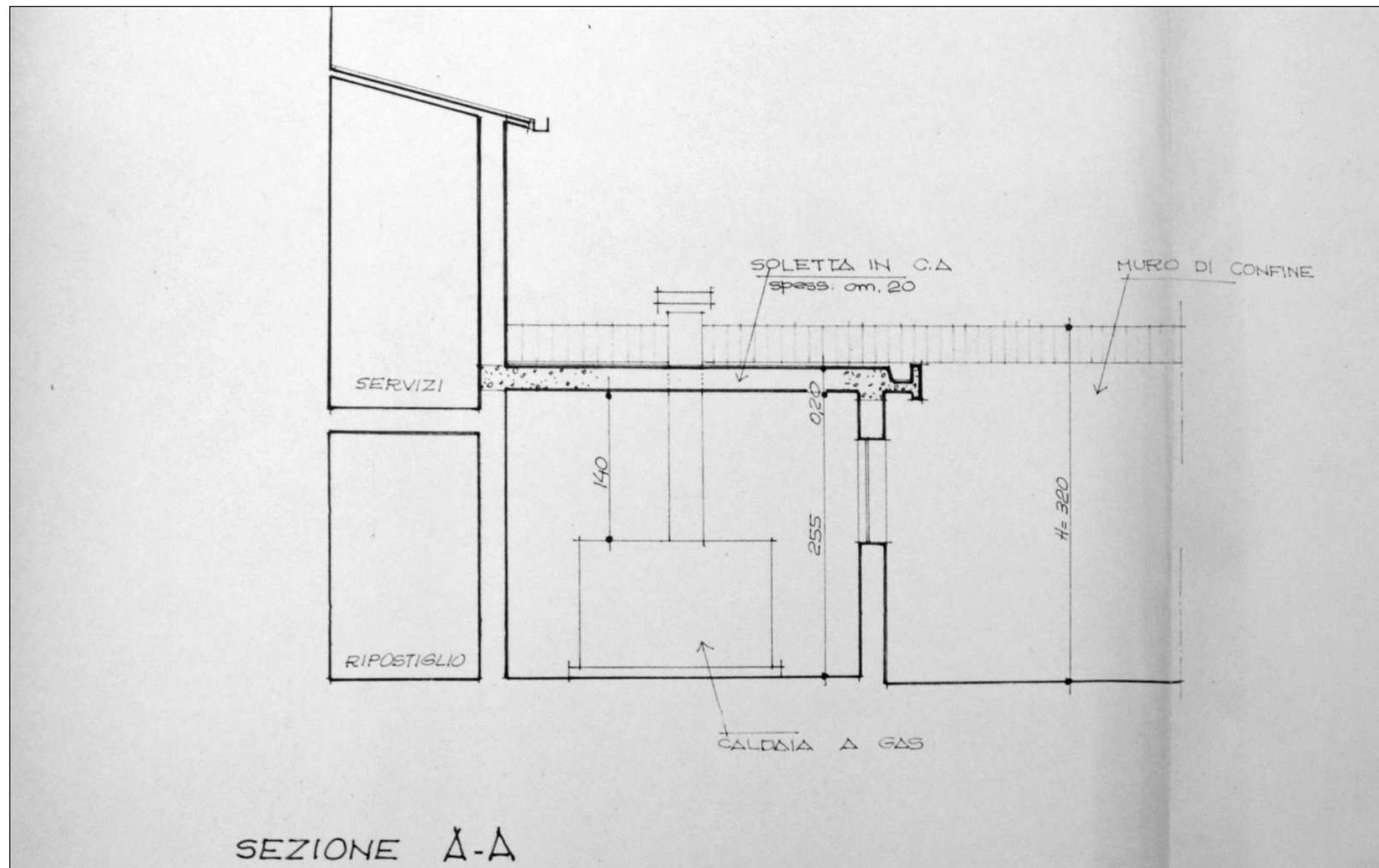
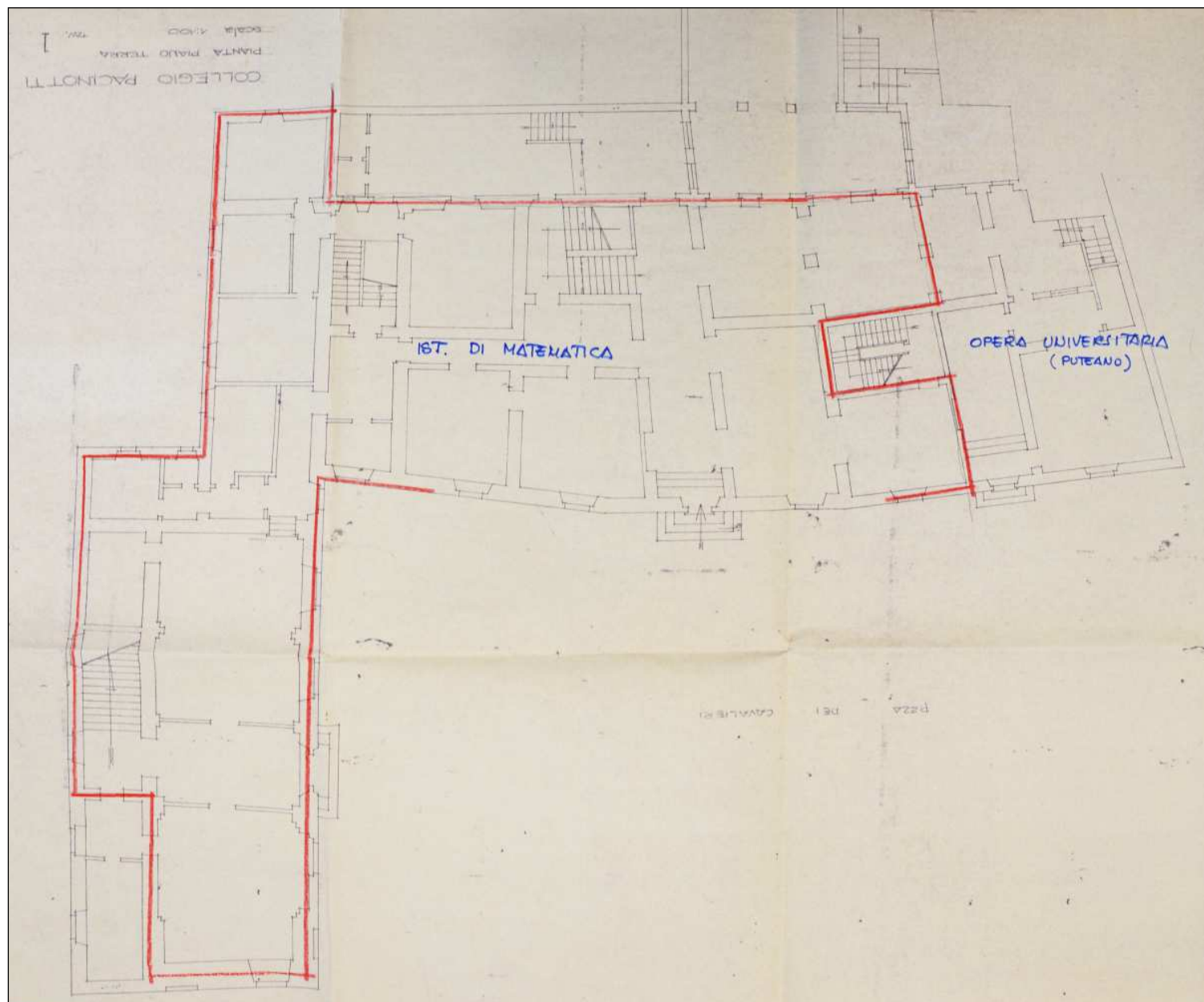


Figura 30d.

Figura 31a. Pianta piano terra, piano primo e piano secondo palazzo ex Collegio Pacinotti; 1975-88; Tavole in formato A2; ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 1.1.

Piante in scala grafica 1:100. Queste piante illustrano come erano suddivisi gli spazi del palazzo del Consiglio dei Dodici, dell'ex Collegio Pacinotti e del Collegio Puteano tra l'Istituto di Matematica e l'Opera Universitaria (Puteano).



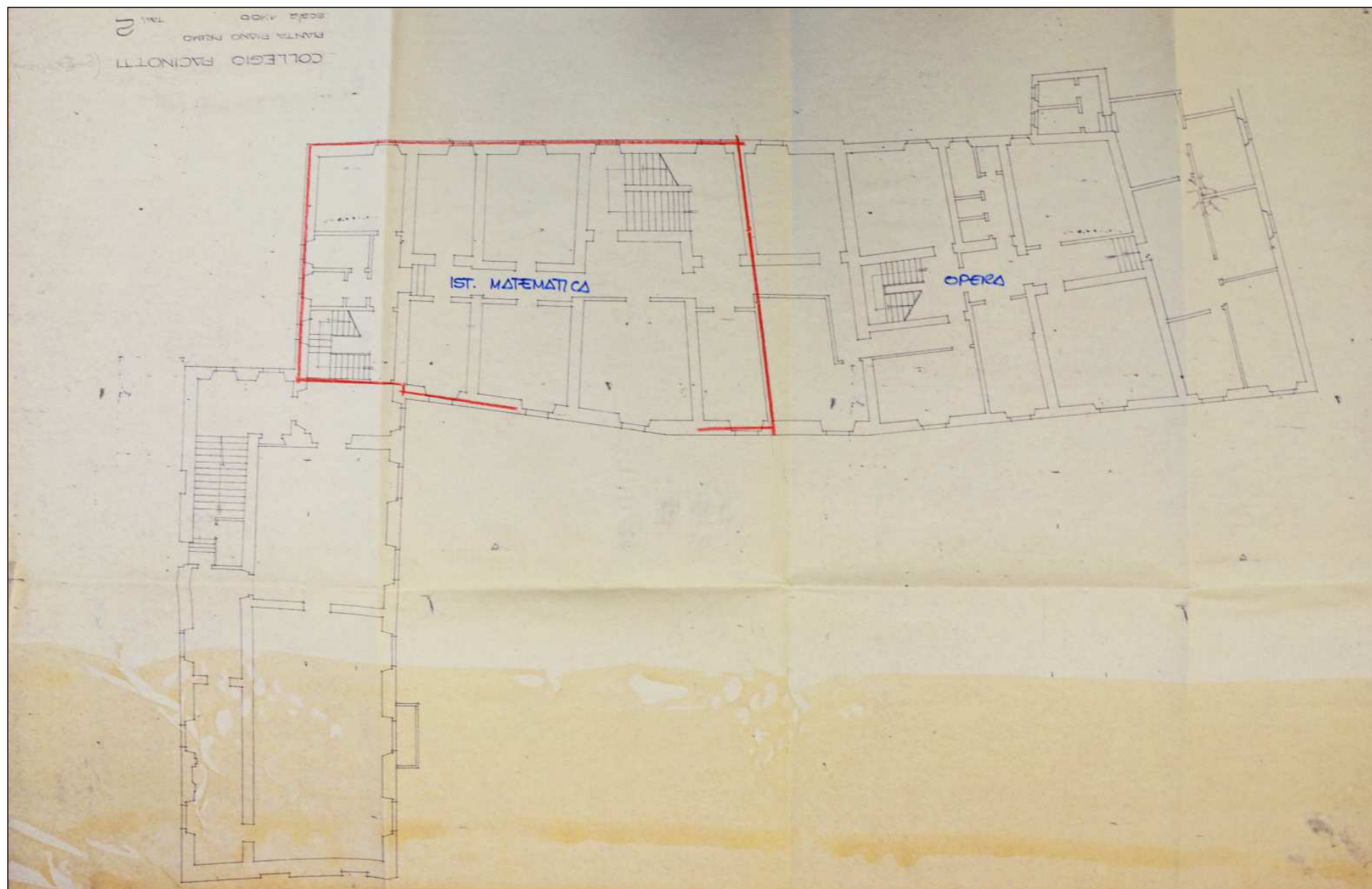


Figura 31b.

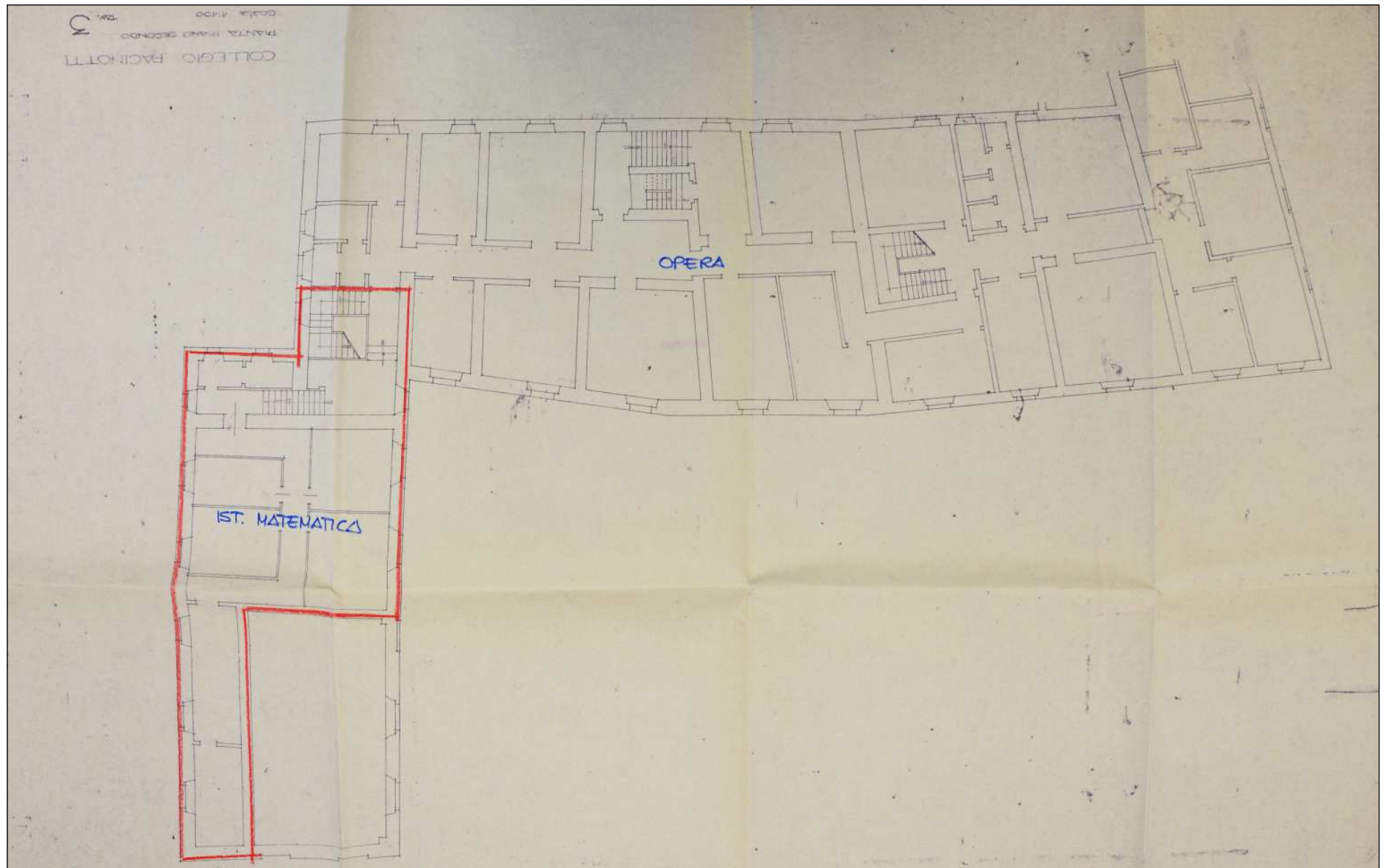


Figura 31c.



Figura 32a. Pianta piano terra, piano primo e piano secondo palazzo ex Collegio Pacinotti; 13/10/1982; Tavole in formato A3; ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 1.1.

Piante non in scala grafica. Queste piante illustrano come erano suddivise le proprietà del palazzo del Consiglio dei Dodici, dell'ex Collegio Pacinotti e del Collegio Puteano tra l'Istituzione dei Cavalieri di S. Stefano, l'Università e il Collegio Puteano.



Figura 32b.

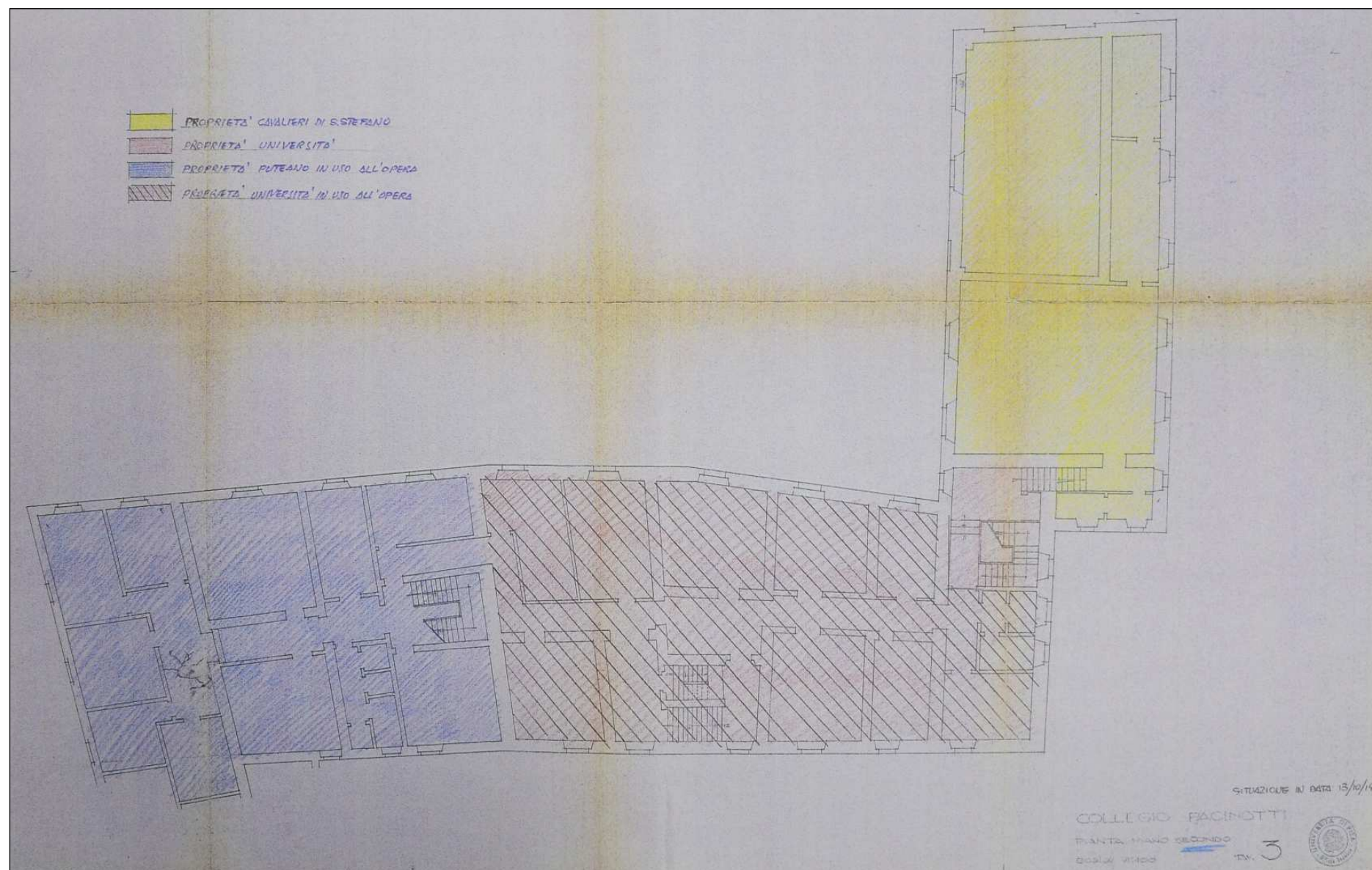
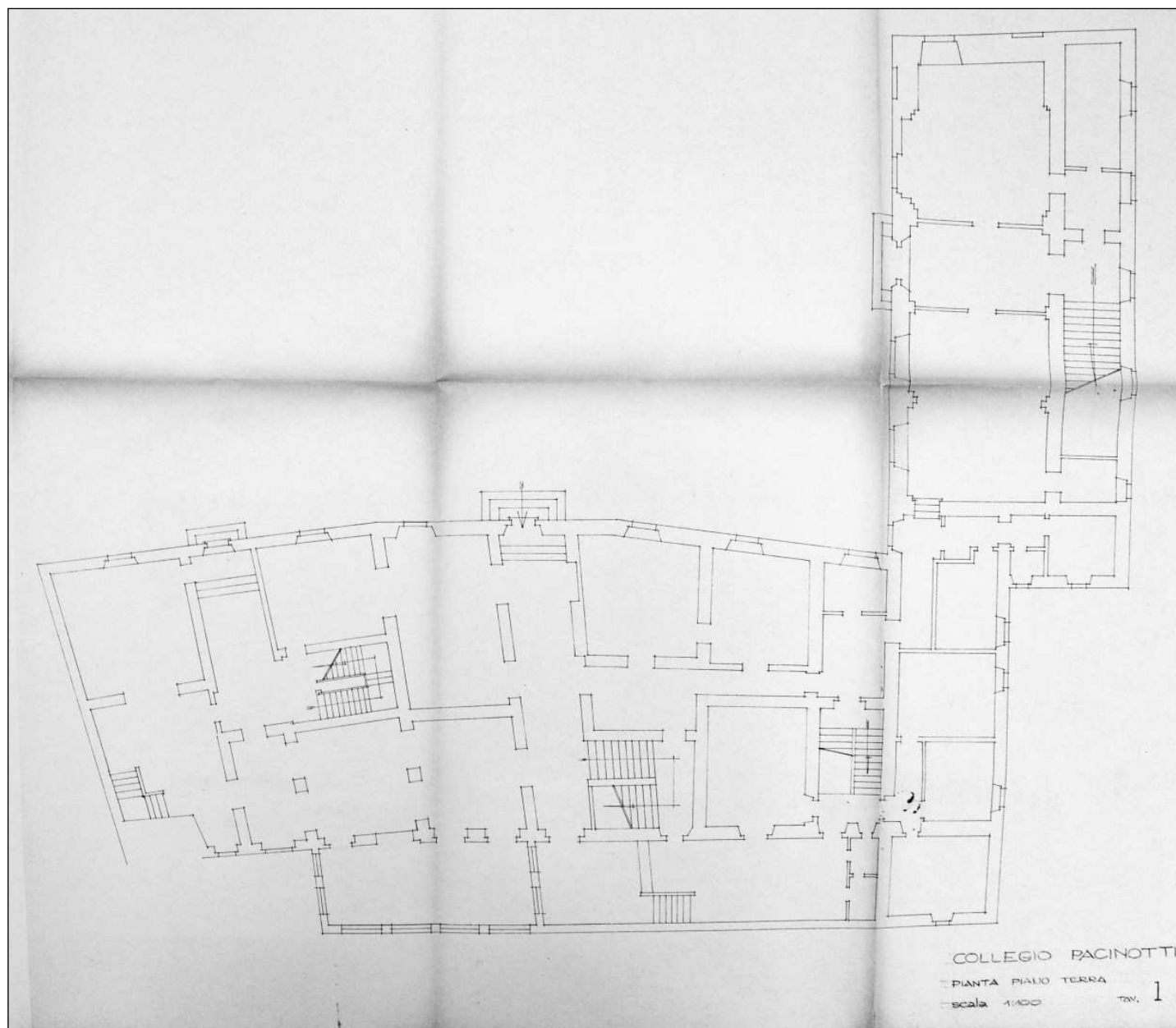


Figura 32c.

Figura 33a. Pianta piano terra, piano primo e piano secondo palazzo ex Collegio Pacinotti; 1976-97; Tavole in formato A2; ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 1.1.

Piante in scala grafica 1:100. Queste piante illustrano il palazzo del Consiglio dei Dodici, dell'ex Collegio Pacinotti e del Collegio Puteano.



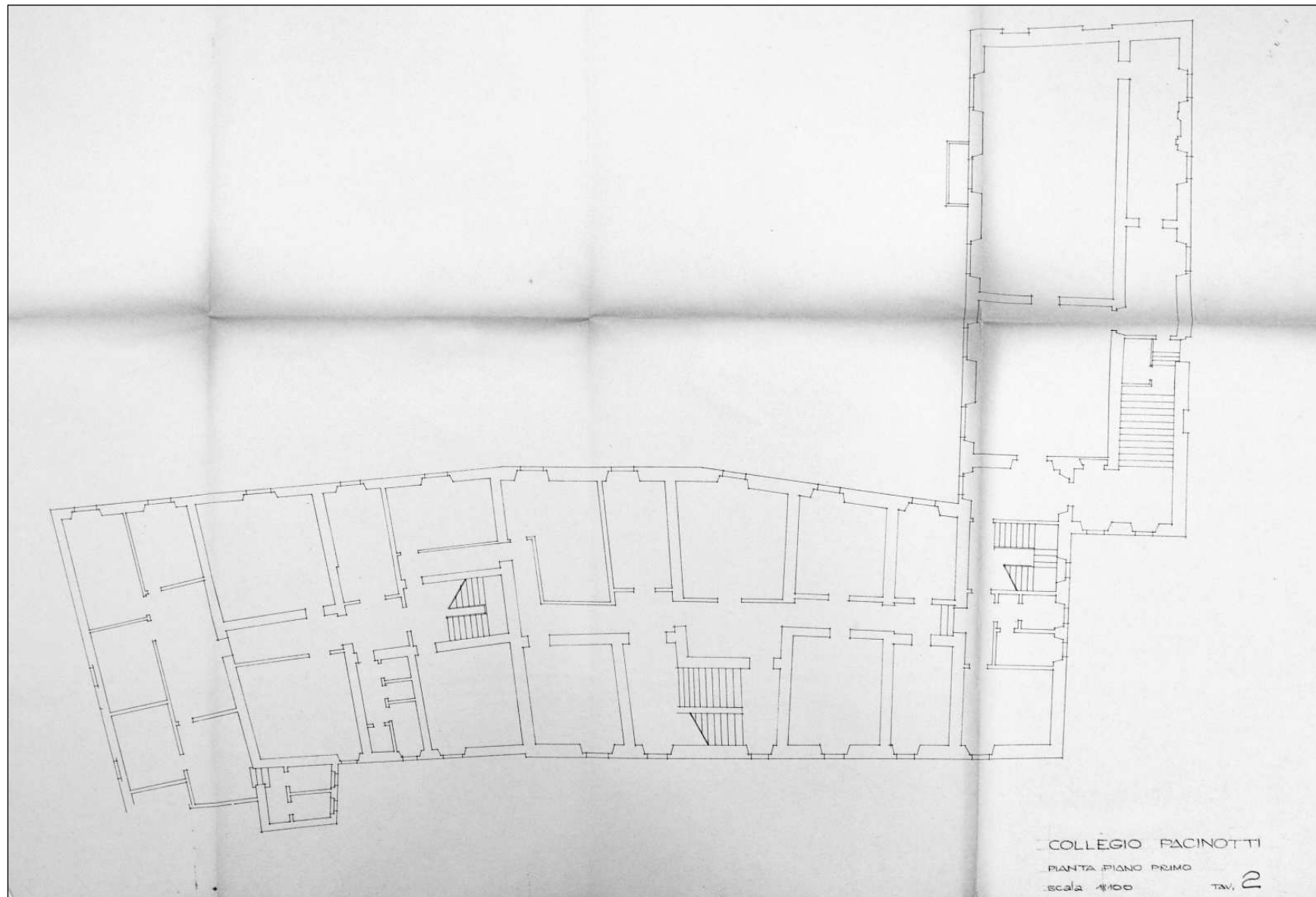


Figura 33b.

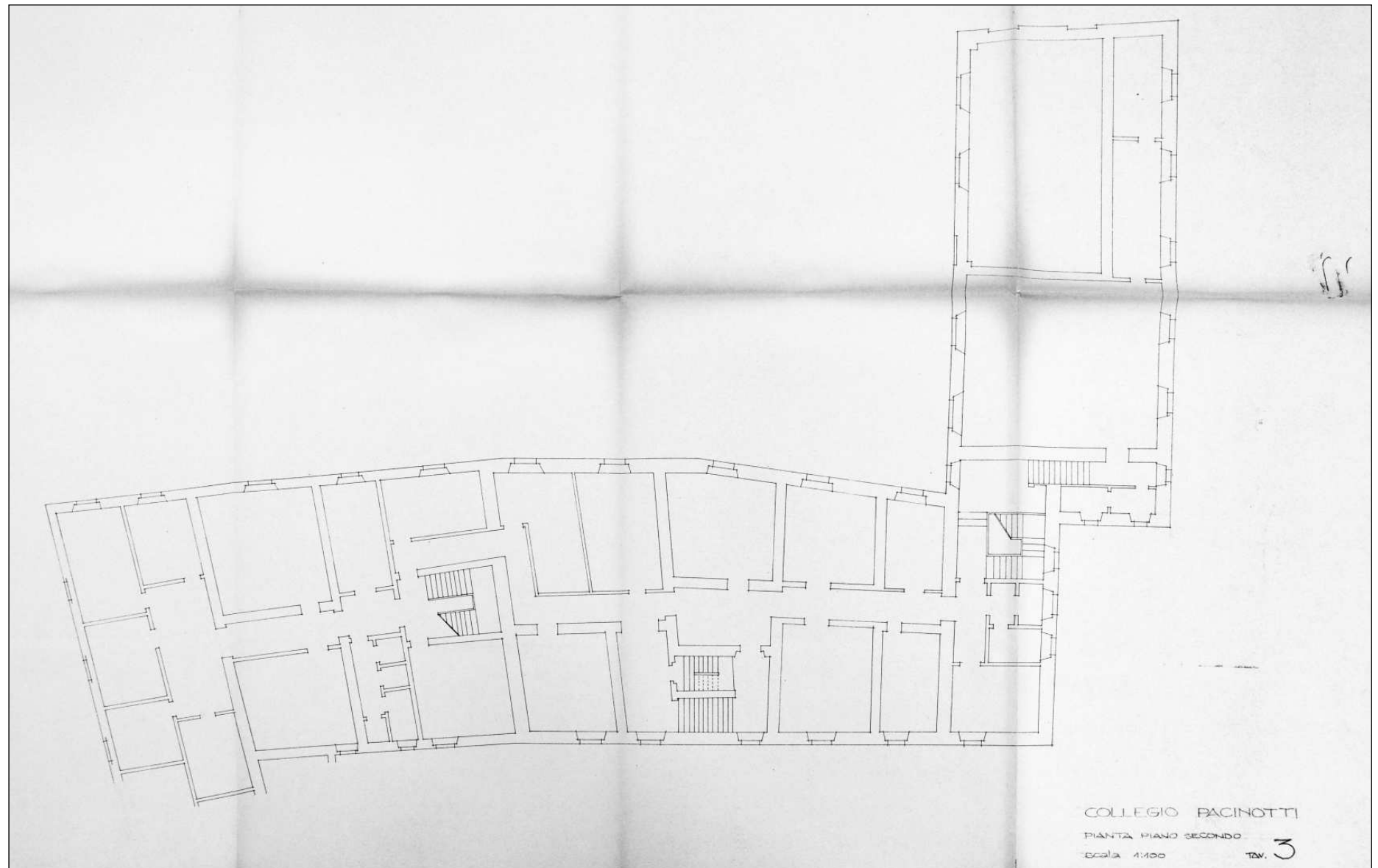


Figura 33c.

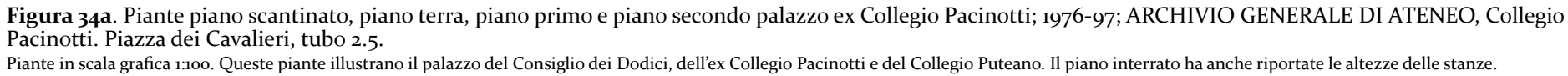




Figura 34b.

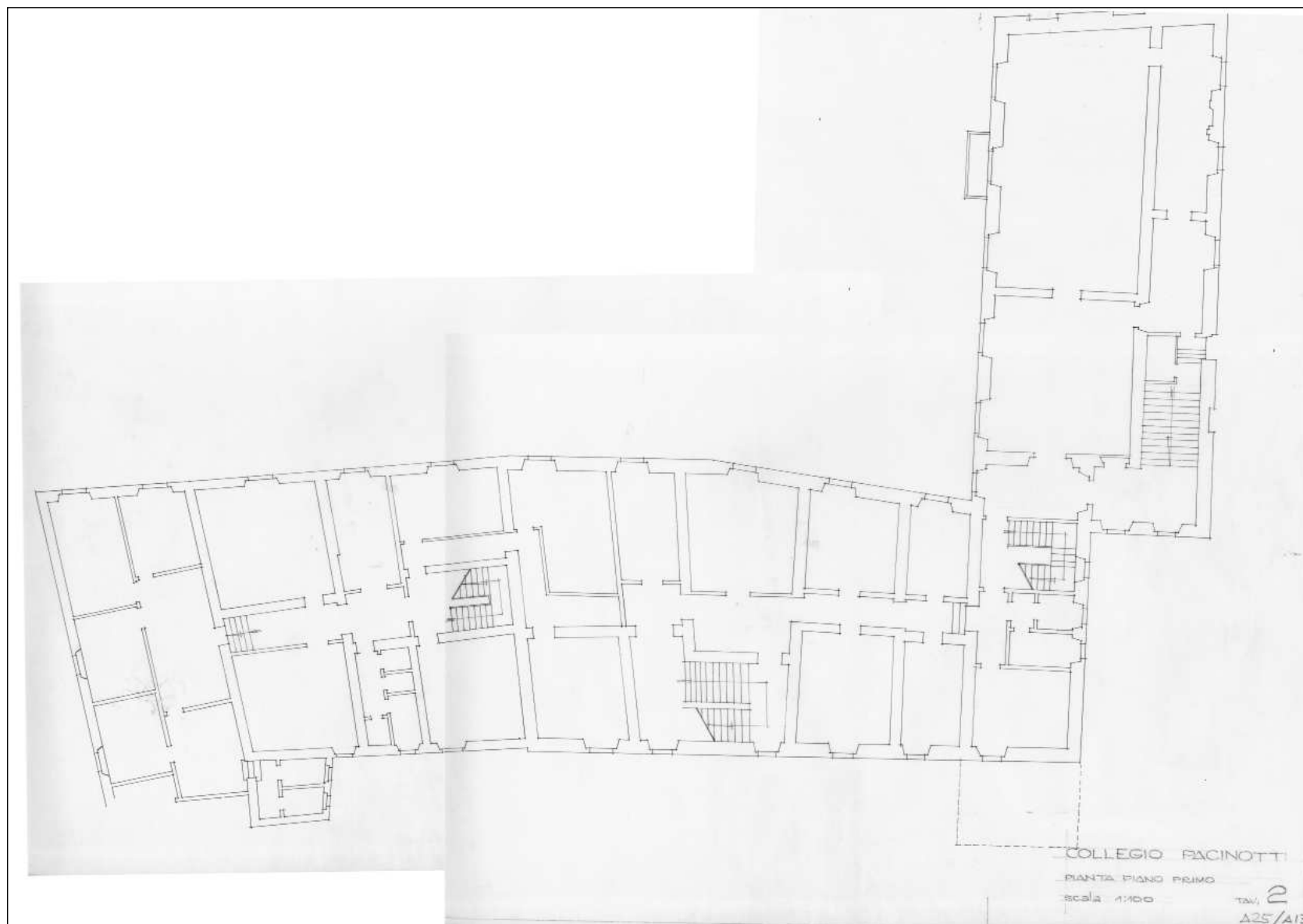


Figura 34c.

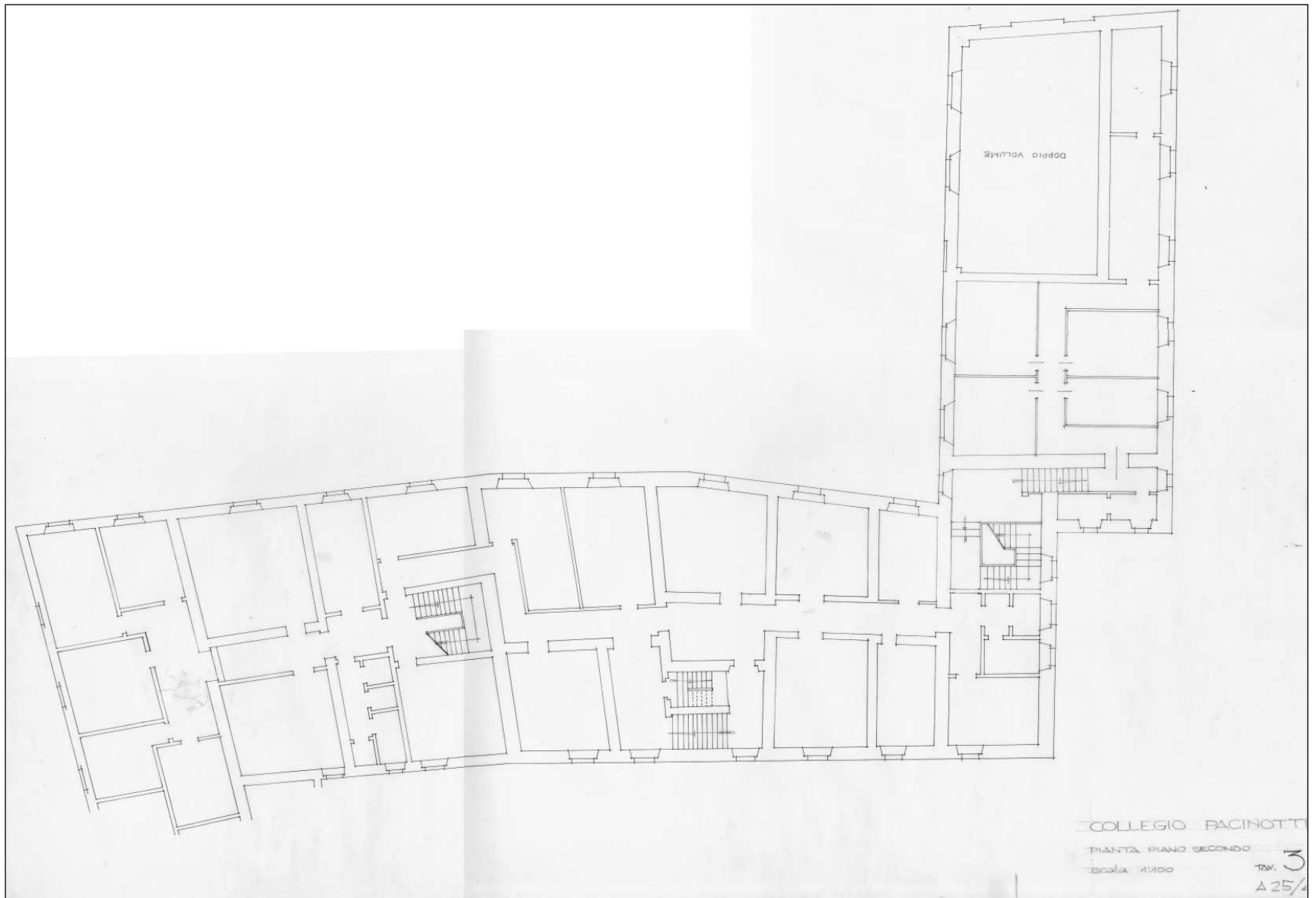


Figura 34d.

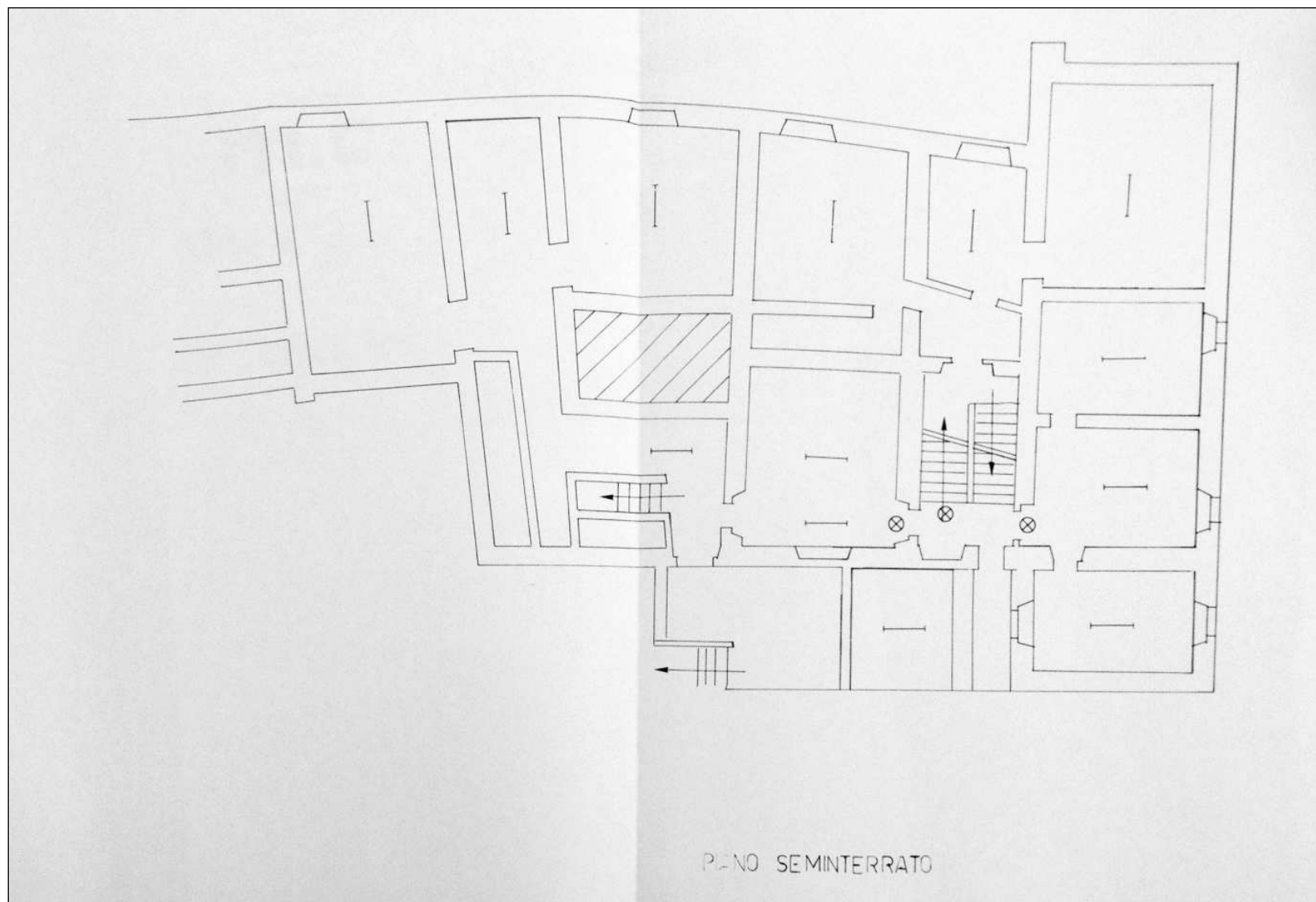


Figura 35a. Pianta piano scantinato, piano terra, piano primo e piano secondo palazzo ex Collegio Pacinotti; 07/11/1988; ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.24.
Pianta in scala grafica 1:100. Queste piante illustrano il progetto per l'adeguamento NOPPI dell'impianto elettrico.

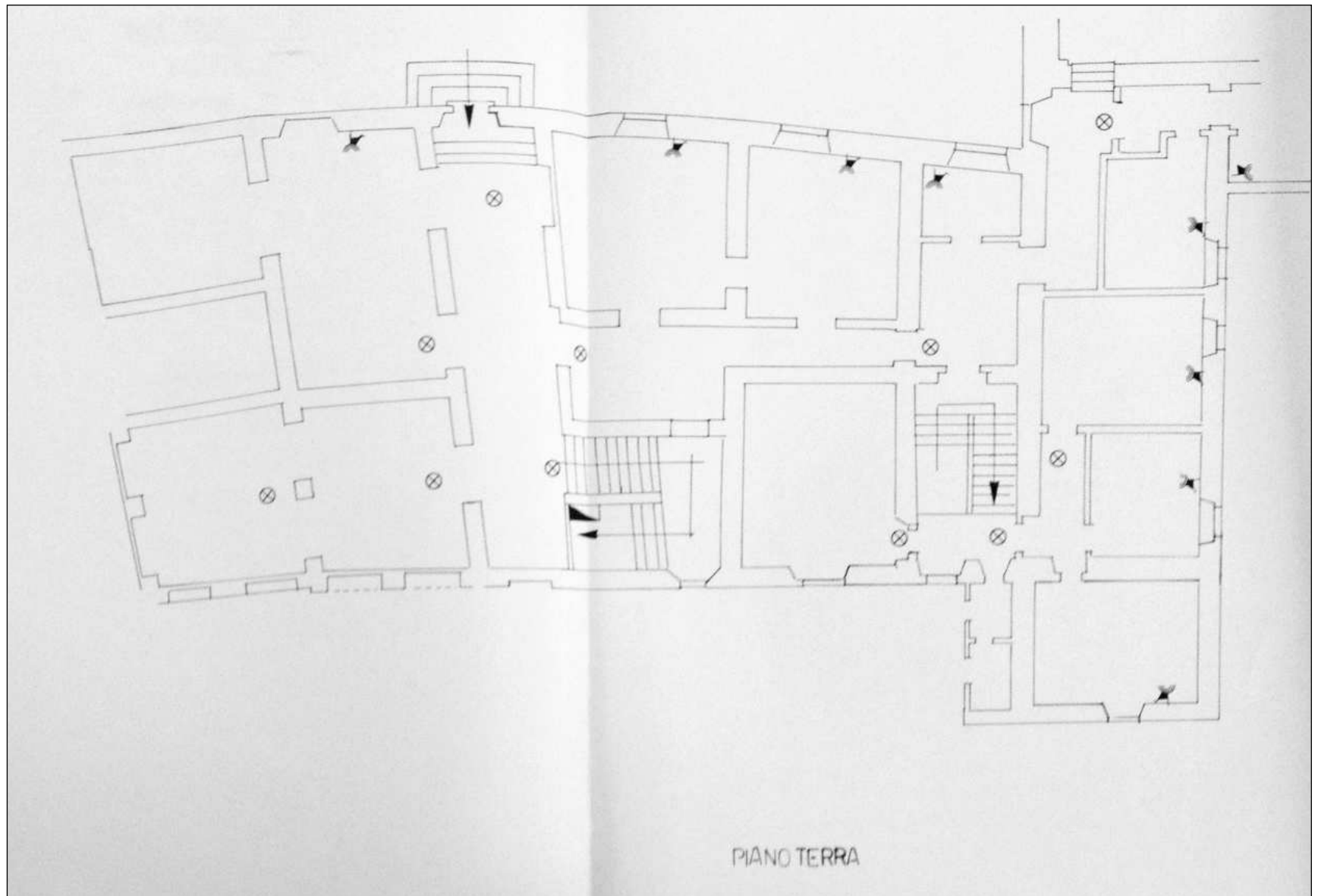


Figura 35b.

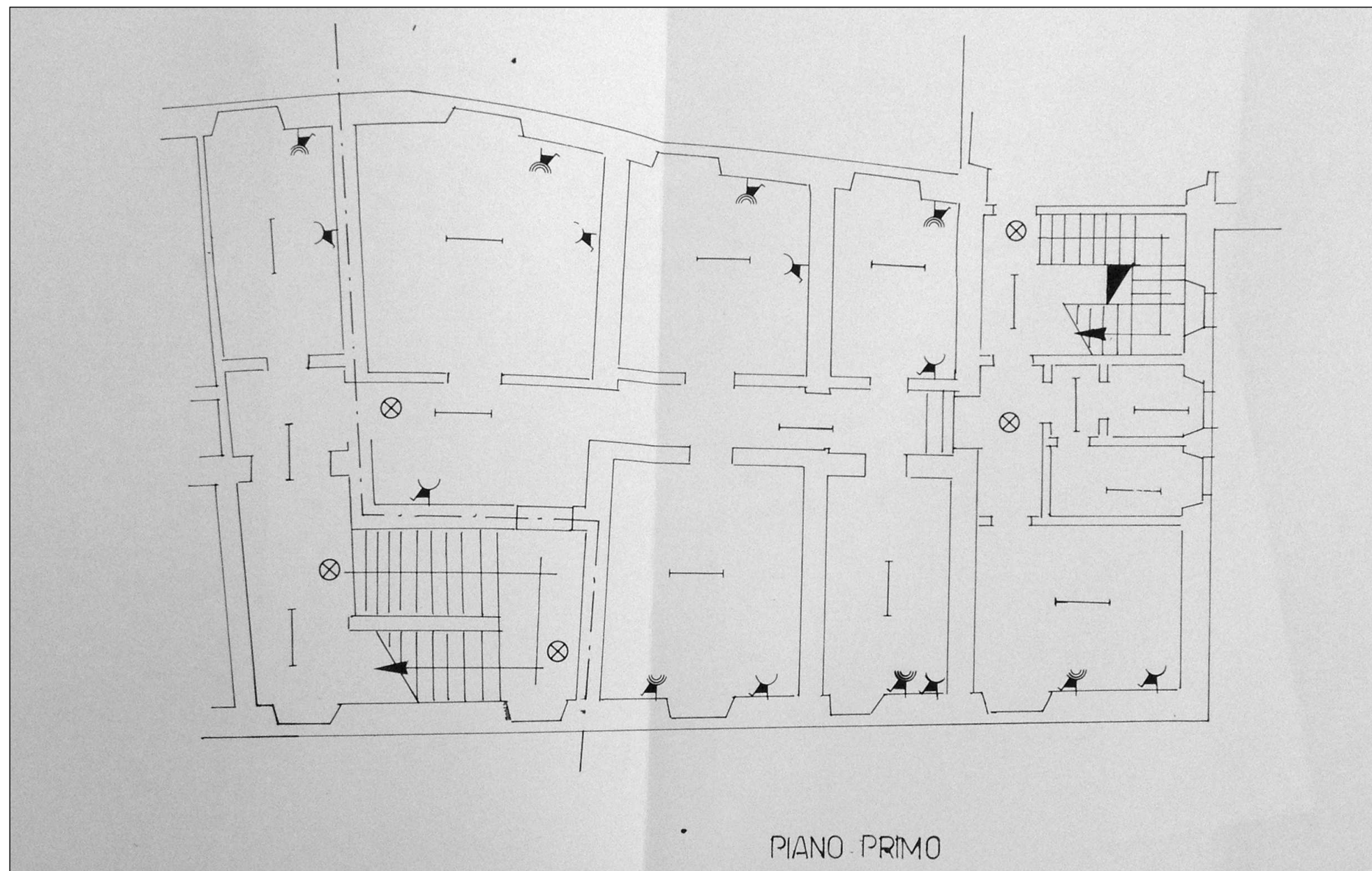


Figura 35c.

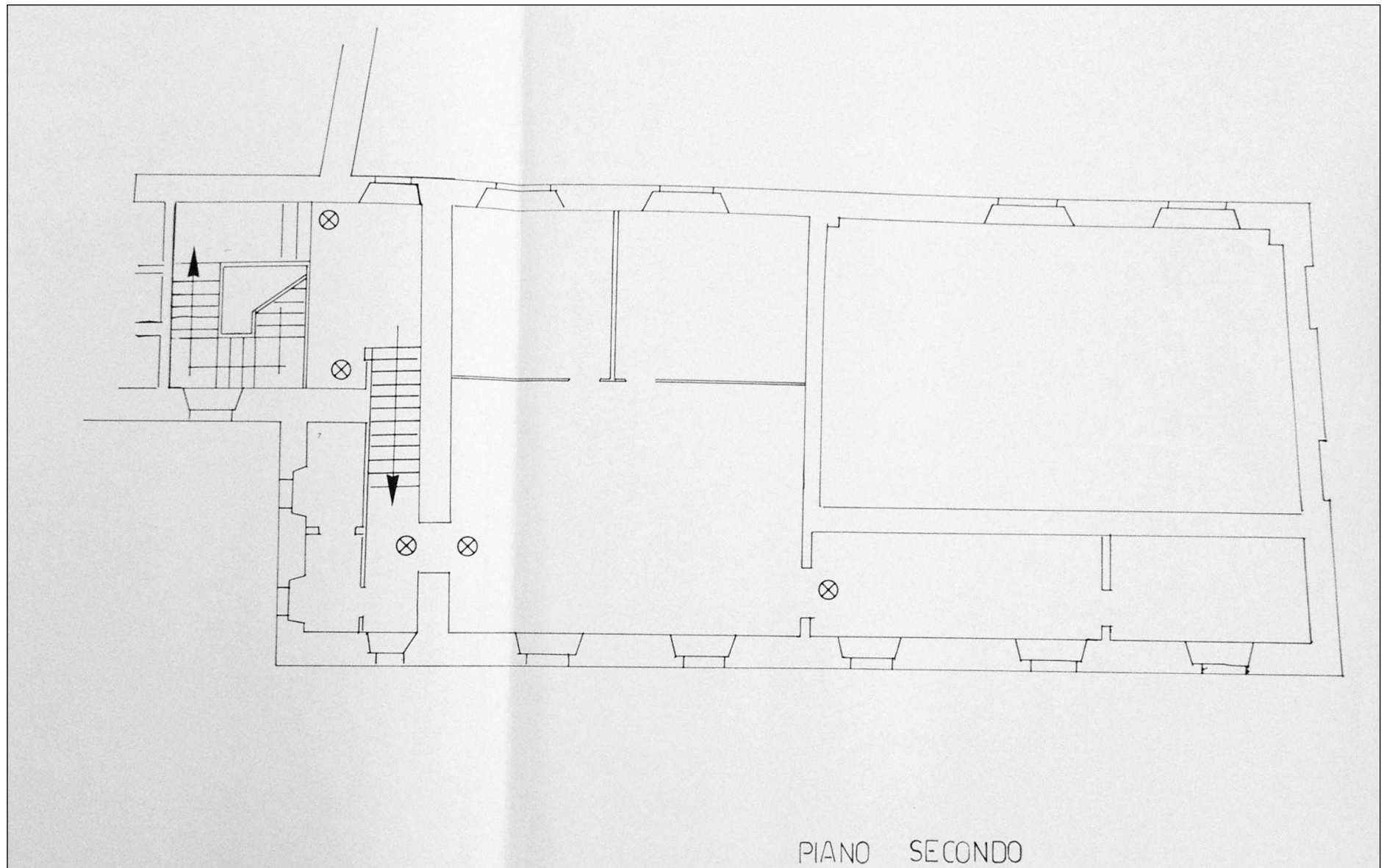


Figura 35d.

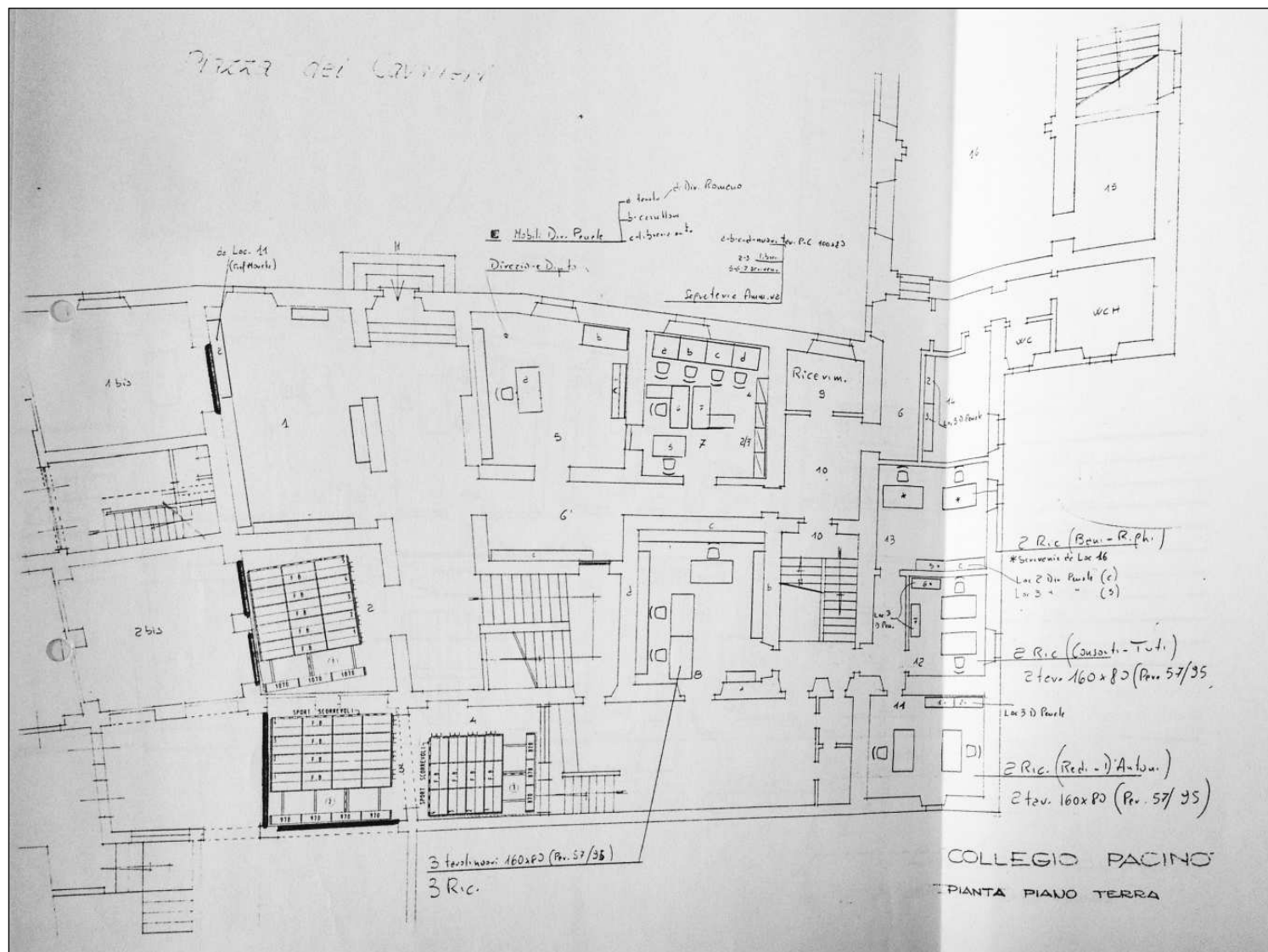


Figura 36a. Pianta piano terra, piano primo e piano secondo del progetto del palazzo ex Collegio Pacinotti; 1997-98; ARCHIVIO GENERALE DI ATENEO, Collegio Pacinotti. Piazza dei Cavalieri, 3.1.

Piante non in scala grafica. Le tre piante illustrano il progetto per il trasferimento del Dipartimento di Diritto Pubblico nei locali dell'ex Collegio Pacinotti, da poco liberati dal D.S.U.

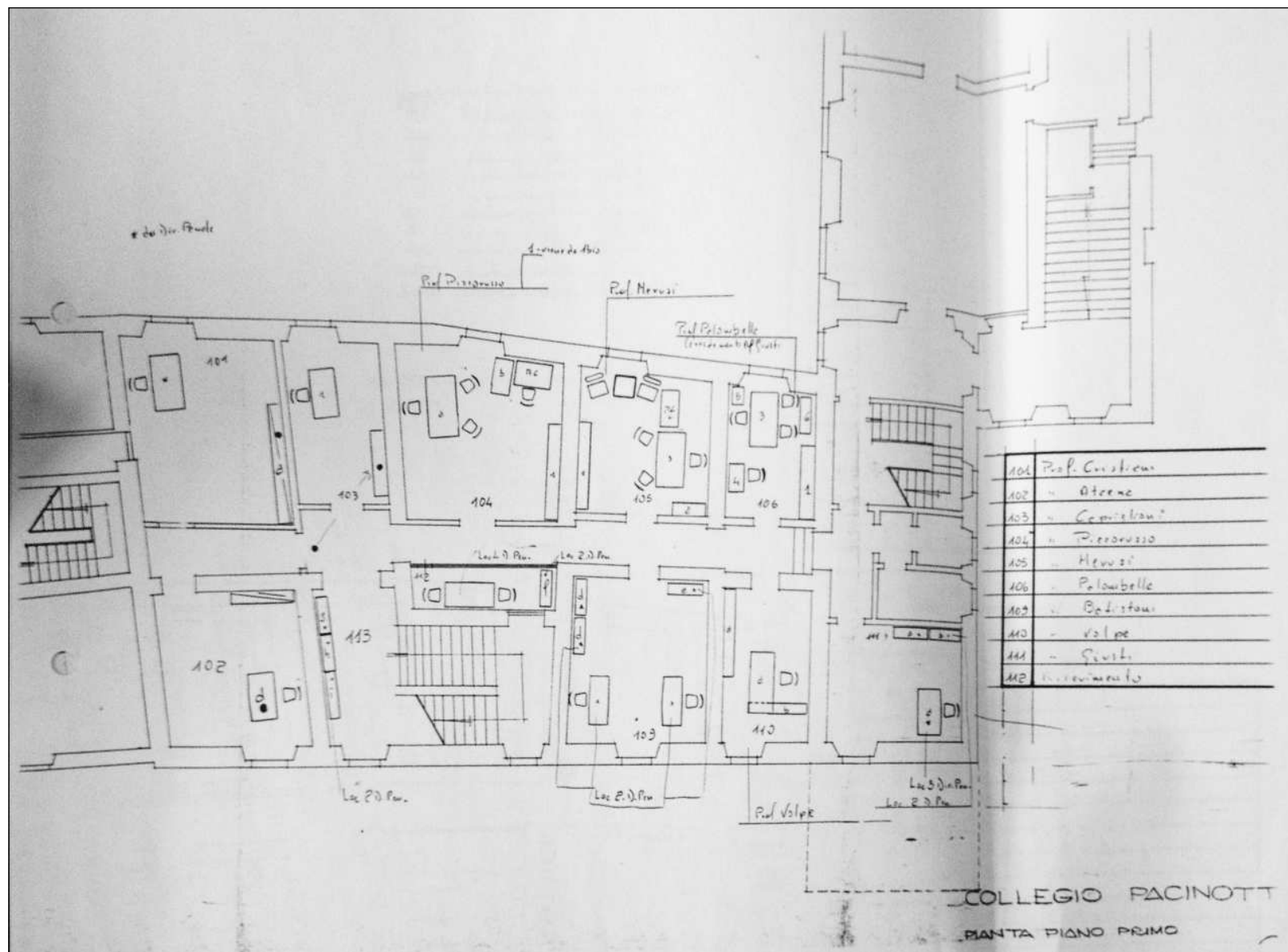


Figura 36b.

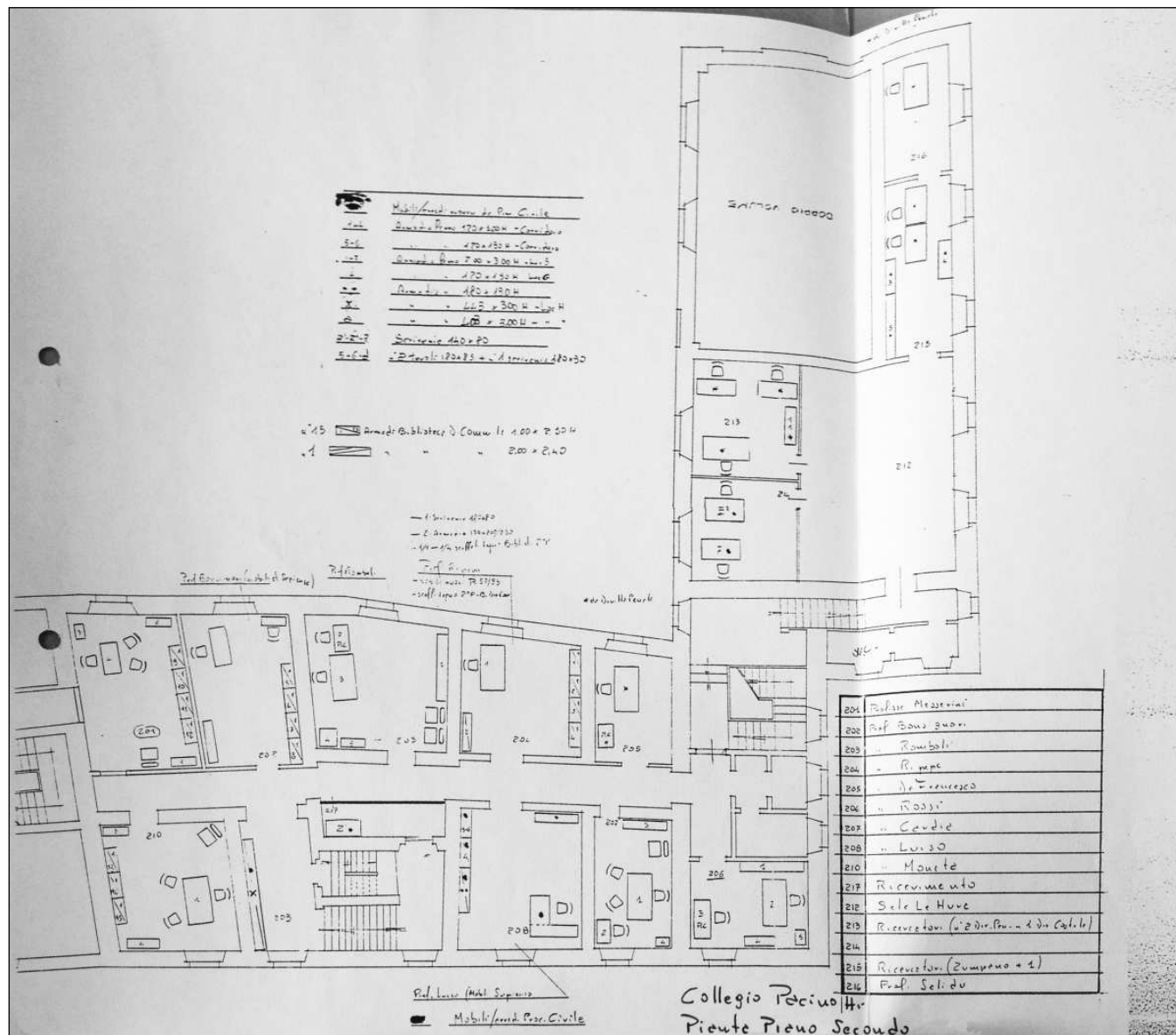


Figura 36c.

Contenuto

562	C.1. Livello di valutazione LV1: analisi su scala territoriale	670	C.4. Inserimento di tiranti metallici
562	C.1.1. Resistenza a taglio F_{SLV} : calcolo dei parametri y_{Ci} , y_{Mi} , e_{yi} e d_{yi}	670	C.4.1. Meccanismo di ribaltamento semplice della facciata
573	C.2. Livello di valutazione LV2: analisi dei meccanismi locali di collasso	675	C.4.2. Meccanismo di ribaltamento semplice del prospetto posteriore
573	C.2.1. Meccanismo di ribaltamento semplice della facciata	686	C.4.3. Meccanismo di ribaltamento semplice del prospetto sud
583	C.2.2. Meccanismo di ribaltamento semplice del prospetto posteriore	695	C.4.4. Meccanismo di ribaltamento composto del prospetto posteriore
614	C.2.3. Meccanismo di ribaltamento semplice del prospetto sud	698	C.5. Miglioramento del livello di conoscenza
638	C.2.4. Meccanismo di ribaltamento composto del prospetto posteriore	707	C.6. Interventi volti ad incrementare la resistenza degli elementi murari
642	C.3. Livello di valutazione LV3: analisi globale della struttura	715	C.7. Modello con rigidità di piano maggiore di zero
642	C.3.1. Analisi in condizioni statiche	723	C.8. Conclusioni: contributo di tutti gli interventi e riduzione della vita nominale dell'opera
656	C.3.2. Analisi modale		
658	C.3.3. Analisi in condizioni sismiche		

Appendice tecnica

In questa appendice sono riportati tutti i calcoli e gli sviluppi delle tre valutazioni dell'analisi sismica (LV₁, LV₂ e LV₃) e del progetto di recupero strutturale i cui procedimenti sono stati descritti nei Capitoli 2 e 3.

I dati sono riportati secondo l'ordine con cui gli argomenti sono stati trattati nel testo.

C.1. Livello di valutazione LV1: analisi su scala territoriale

C.1.1. Resistenza a taglio F_{SLV} : calcolo dei parametri y_{Ci} , y_{Mi} , e_{yi} e d_{yi}

Tabella C.1.1. Calcolo dei parametri y_{Ci} , y_{Mi} , e_{yi} e d_{yi} necessari per valutare il coefficiente di irregolarità in pianta

Livello III, direzione y

Pannello murario	h [m]	$A_{yi,k}$ [m ²]	α [°]	α [rad]	$A_{yi,k}$, ridotta [m ²]	y_k [m]	w_k [kN/m ³]	W_k [kN]	$G_{M,k}$ [N/mm ²]	$G_{M,k} \cdot A_{yi,k}$ [kN]	$y_k \cdot G_{M,k} \cdot A_{yi,k}$ [kNm]	$W_k \cdot y_k$ [kNm]	$(y_k - y_{Ci})^2 \cdot A_{yi,k}$ [m ⁴]	$A_{yi,j}^2$ [m ⁴]
yA1	5.17	4.34	6	0.10	4.32	1.72	18	525.78	500	2158	3712	904	806.98	18.63
yA2	5.51	2.75	7	0.12	2.73	2.46	18	311.25	500	1365	3357	766	456.58	7.45
yB1	5.44	2.88	5	0.09	2.87	7.63	18	329.74	500	1435	10945	2516	172.92	8.23
yC1	5.00	3.47	4	0.07	3.46	10.41	18	358.85	500	1731	18017	3736	85.97	11.98
yC2	6.02	0.95	4	0.07	0.95	10.72	18	120.03	500	474	5080	1287	20.70	0.90
yD1	4.69	2.77	2	0.03	2.77	16.00	18	284.36	500	1384	22147	4550	1.02	7.66
yD2	5.72	3.33	2	0.03	3.33	16.16	18	394.76	500	1664	26890	6379	1.96	11.08
yE1	5.64	3.25	3	0.05	3.25	21.31	18	385.53	500	1623	34581	8216	113.61	10.53
yF1	4.15	0.27	0	0.00	0.27	24.17	18	26.25	500	135	3263	634	20.80	0.07
yF2	4.95	2.95	3	0.05	2.95	24.34	18	316.12	500	1473	35852	7694	235.79	8.68
yF3	5.78	2.06	3	0.05	2.06	24.57	18	258.35	500	1029	25272	6348	173.23	4.23
yF4	4.82	0.55	3	0.05	0.55	24.67	18	56.45	500	275	6775	1393	47.26	0.30
yG1	6.32	2.00	2	0.03	2.00	29.67	18	262.52	500	999	29652	7789	407.39	4.00
yG2	6.32	0.37	2	0.03	0.37	29.69	18	48.68	500	185	5489	1445	75.58	0.14
yG3	6.32	0.54	2	0.03	0.54	29.72	18	72.96	500	270	8020	2168	110.77	0.29
yG4	5.58	1.43	2	0.03	1.43	29.80	18	168.68	500	715	21294	5027	296.61	2.04

(la tabella prosegue a pagina successiva)

yG5	4.64	0.31	2	0.03	0.31	29.84	18	32.38	500	155	4622	966	64.66	0.10
yH1	6.33	0.45	1	0.02	0.45	35.32	18	55.57	500	225	7946	1963	178.65	0.20
yH2	5.69	1.26	0	0.00	1.26	35.21	18	141.09	500	630	22182	4968	494.79	1.59
Σk		35.93			35.85			4149.37		16913	260347	60851	3765.27	98.10

Baricentro delle rigidezze

y_{Ci}

15.39 m

Baricentro delle masse

y_{Mi}

14.67 m

Eccentricità

e_{yi}

0.73 m

Distanza tra y_{Ci} e la parete in direzione y più esterna

d_{yi}

19.93 m

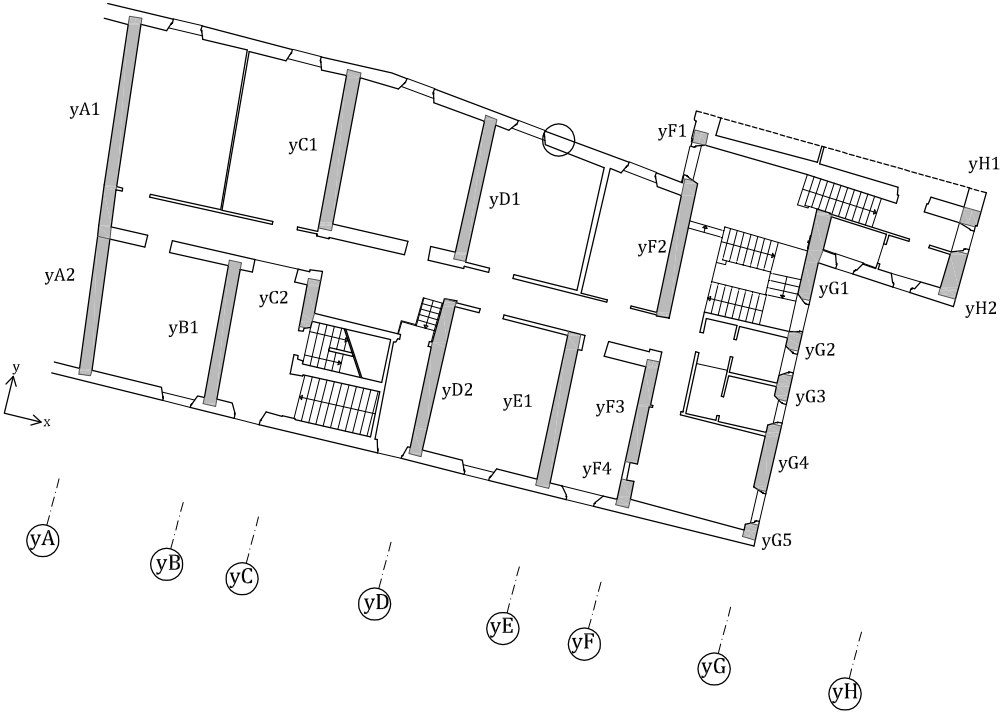


Tabella C.1.2. Calcolo dei parametri y_{Ci} , y_{Mi} , e_{yi} e d_{yi} necessari per valutare il coefficiente di irregolarità in pianta

Livello II, direzione x

Pannello murario	h [m]	A_{xi,k} [m ²]	α [°]	α [rad]	A_{xi,k, ridotta} [m ²]	y_k [m]	w_k [kN/m ³]	W_k [kN]	G_{M, k} [N/mm ²]	G_{M,k} · A_{xi,k} [kN]	y_k · G_{M,k} · A_{xi,k} [kN/m]	W_k · y_k [kNm]	(y_k - y_{Ci})² · A_{xi,k} [m ⁴]	A_{xi,j}² [m ⁴]
xA1	4.58	5.64	2	0.03	5.64	17.17	18	1311.66	500	2818	48390	22521	284.18	31.77
xA2	4.58	0.21	4	0.07	0.21	16.78	18	208.03	500	105	1758	3491	9.43	0.04
xB1	4.58	0.86	0	0.00	0.86	16.47	18	144.62	500	430	7082	2382	35.23	0.74
xB2	4.58	1.95	1	0.02	1.95	16.52	18	416.88	500	975	16105	6887	81.13	3.80
xB3	4.58	2.05	0	0.00	2.05	16.42	18	362.69	500	1025	16831	5955	82.68	4.20
xB4	4.58	1.95	7	0.12	1.94	16.10	18	351.25	500	968	15580	5655	70.39	3.75
xB5	4.58	1.87	7	0.12	1.86	15.55	18	370.44	500	928	14431	5760	55.75	3.44
xB6	4.58	0.80	8	0.14	0.79	15.07	18	132.51	500	396	5969	1997	19.81	0.63
xC1	4.58	0.28	4	0.07	0.28	13.91	18	79.50	500	140	1943	1106	4.12	0.08
xC2	4.58	0.38	4	0.07	0.38	13.77	18	110.74	500	190	2610	1525	5.19	0.14
xC3	4.58	0.48	4	0.07	0.48	13.60	18	117.32	500	239	3256	1596	5.97	0.23
xD1	4.58	1.08	2	0.03	1.08	10.18	18	363.94	500	540	5494	3705	0.01	1.16
xD2	4.58	1.22	0	0.00	1.22	10.27	18	231.88	500	610	6265	2381	0.05	1.49
xD3	4.58	0.75	0	0.00	0.75	10.51	18	178.61	500	375	3941	1877	0.15	0.56
xE1	4.58	0.61	1	0.02	0.61	8.10	18	173.25	500	305	2470	1403	2.37	0.37
xE2	4.58	1.89	1	0.02	1.89	8.15	18	472.24	500	945	7701	3849	6.96	3.57
xE3	4.58	0.42	0	0.00	0.42	8.16	18	96.47	500	210	1714	787	1.53	0.18
xE4	4.58	1.02	1	0.02	1.02	8.40	18	118.26	500	510	4283	993	2.84	1.04
xE5	4.58	1.30	0	0.00	1.30	8.37	18	226.58	500	650	5441	1897	3.75	1.69
xE6	4.58	0.87	1	0.02	0.87	8.34	18	163.64	500	435	3627	1365	2.60	0.76

(la tabella prosegue a pagina successiva)

xF1	4.58	1.45	1	0.02	1.45	6.67	18	206.33	500	725	4835	1376	16.75	2.10
xF2	4.58	0.97	0	0.00	0.97	6.58	18	98.51	500	485	3191	648	11.81	0.94
xG1	4.58	1.27	1	0.02	1.27	4.59	18	395.77	500	635	2914	1817	38.13	1.61
xH1	4.58	1.45	1	0.02	1.45	2.32	18	274.27	500	725	1682	636	87.06	2.10
xH2	4.58	0.69	0	0.00	0.69	2.31	18	146.41	500	345	797	338	41.54	0.48
xH3	4.58	0.35	0	0.00	0.35	2.35	18	28.85	500	175	411	68	20.86	0.12
xH4	4.58	2.54	0	0.00	2.54	2.40	18	510.11	500	1270	3048	1224	149.40	6.45
xH5	4.58	1.17	0	0.00	1.17	2.35	18	225.28	500	585	1375	529	69.72	1.37
xH6	4.58	1.44	0	0.00	1.44	2.33	18	267.91	500	720	1678	624	86.25	2.07
xH7	4.58	0.76	1	0.02	0.76	2.32	18	99.31	500	380	881	230	45.63	0.58
xH8	4.58	1.56	1	0.02	1.56	2.35	18	432.74	500	780	1833	1017	92.95	2.43
Σk		39.28			39.23			8315.99		19617	197534	85641	1334.26	79.91

Baricentro delle rigidezze y_{Gi} 10.07 m

Baricentro delle masse y_{Mi} 10.30 m

Eccentricità e_{yi} 0.23 m

Distanza tra y_{Gi} e la parete in direzione x più esterna d_{yi} 7.76 m

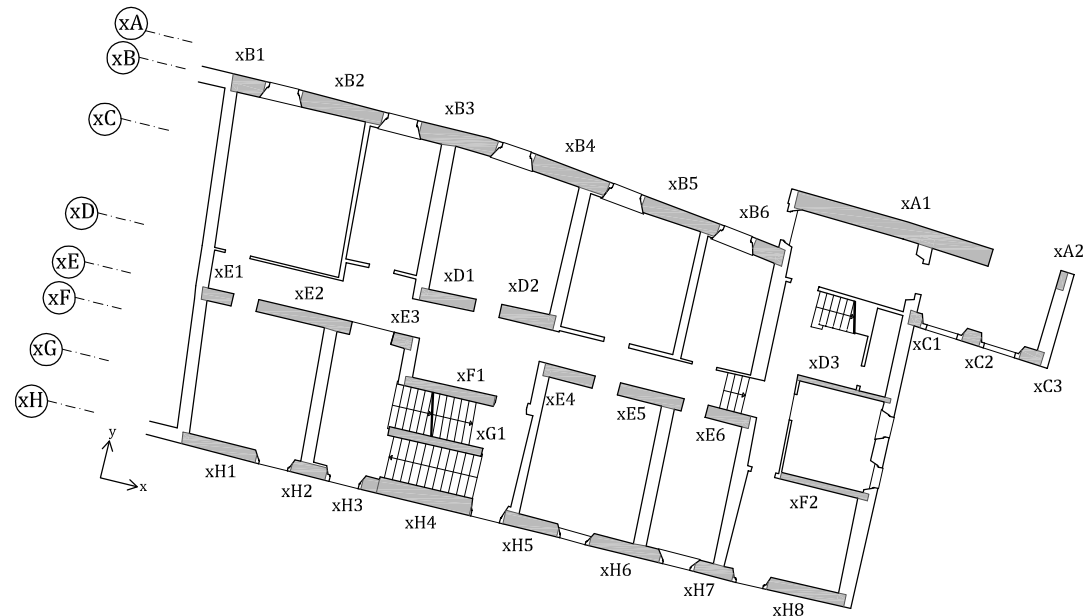


Tabella C.1.3. Calcolo dei parametri y_{Ci} , y_{Mi} , e_{yi} e d_{yi} necessari per valutare il coefficiente di irregolarità in pianta

Livello II, direzione y

Pannello murario	h [m]	A_{yi,k} [m ²]	α [°]	α [rad]	A_{yi,k, ridotta} [m ²]	y_k [m]	w_k [kN/m ³]	W_k [kN]	G_{M, k} [N/mm ²]	G_{M,k} · A_{yi,k} [kN]	y_k · G_{M,k} · A_{yi,k} [kN/m]	W_k · y_k [kNm]	(y_k - y_{ci})² · A_{yi,k} [m ⁴]	A_{yi,j}² [m ⁴]
yA1	4.58	4.18	7	0.12	4.15	1.69	18	895.86	500	2074	3506	1514	1024.91	17.21
yA2	4.58	3.06	7	0.12	3.04	2.43	18	602.58	500	1519	3690	1464	681.31	9.22
yB1	4.58	2.96	5	0.09	2.95	7.63	18	650.21	500	1474	11249	4961	281.89	8.70
yC1	4.58	3.60	4	0.07	3.59	10.39	18	676.65	500	1796	18656	7030	176.84	12.90
yC2	4.58	0.79	4	0.07	0.79	10.76	18	221.22	500	394	4240	2380	34.82	0.62
yD1	4.58	2.97	2	0.03	2.97	15.95	18	548.38	500	1484	23671	8747	6.30	8.81
yD2	4.58	0.96	2	0.03	0.96	16.08	18	253.37	500	480	7714	4074	1.69	0.92
yD3	4.58	1.43	2	0.03	1.43	16.24	18	410.70	500	715	11605	6670	1.95	2.04
yE1	4.58	1.80	2	0.03	1.80	20.97	18	181.44	500	899	18862	3805	22.83	3.24
yE2	4.58	3.12	3	0.05	3.12	21.29	18	722.64	500	1558	33167	15385	46.97	9.71
yF1	4.58	0.31	0	0.00	0.31	24.12	18	58.78	500	155	3739	1418	13.97	0.10
yF2	4.58	0.76	3	0.05	0.76	24.18	18	152.53	500	379	9176	3688	34.81	0.58
yF3	4.58	2.41	3	0.05	2.41	24.28	18	491.59	500	1203	29217	11936	113.68	5.79
yF4	4.58	0.99	3	0.05	0.99	24.50	18	207.74	500	494	12111	5090	49.73	0.98
yF5	4.58	2.13	3	0.05	2.13	24.61	18	438.98	500	1064	26174	10803	110.35	4.52
yG1	4.58	0.46	2	0.03	0.46	29.55	18	95.71	500	230	6792	2828	67.78	0.21
yG2	4.58	2.39	2	0.03	2.39	29.64	18	520.70	500	1194	35398	15434	357.42	5.71
yG3	4.58	0.51	3	0.05	0.51	29.72	18	133.94	500	255	7568	3981	77.21	0.26
yG4	4.58	2.90	2	0.03	2.90	29.76	18	471.17	500	1449	43126	14022	442.24	8.40
yH1	4.58	2.02	1	0.02	2.01	35.20	18	380.95	500	1005	35376	13410	636.32	4.04

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Σk		39.75			39.64			8115.14		19821	345036	138639	4183.02	103.95
------------	--	-------	--	--	-------	--	--	---------	--	-------	--------	--------	---------	--------

Baricentro delle rigidezze	y_{Ci}	17.41 m
Baricentro delle masse	y_{Mi}	17.08 m
Eccentricità	e_{yi}	0.32 m
Distanza tra y_{Ci} e la parete in direzione y più esterna	d_{yi}	17.79 m

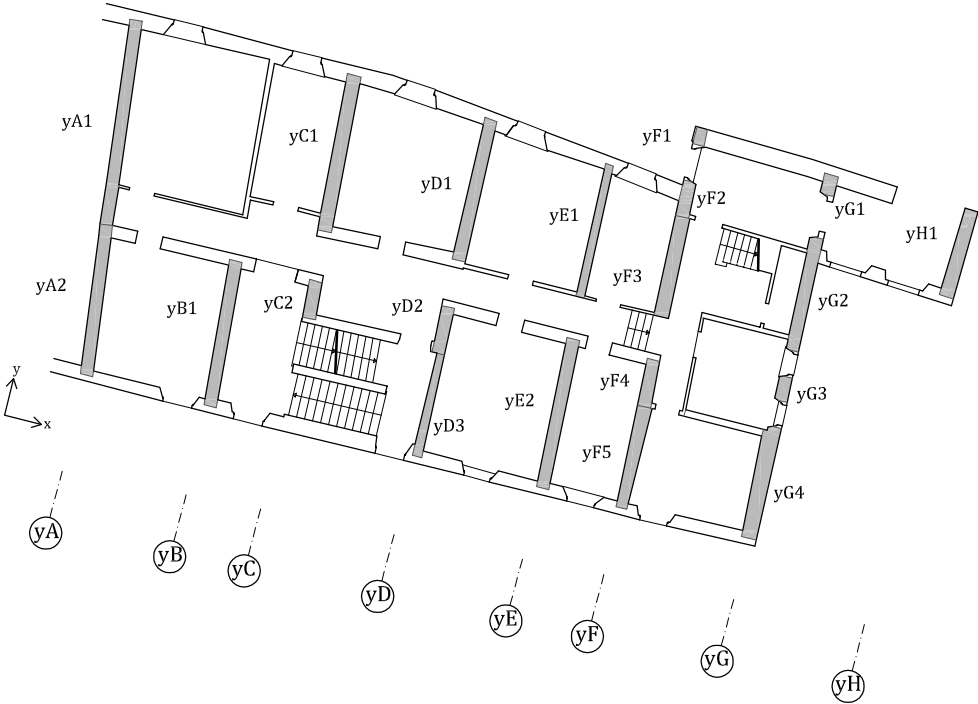


Tabella C.1.4. Calcolo dei parametri y_{Ci} , y_{Mi} , e_{yi} e d_{yi} necessari per valutare il coefficiente di irregolarità in pianta

Livello I, direzione x

Pannello murario	h [m]	A_{xi,k} [m ²]	α [°]	α [rad]	A_{xi,k, ridotta} [m ²]	y_k [m]	w_k [kN/m ³]	W_k [kN]	G_{M, k} [N/mm ²]	G_{M,k} · A_{xi,k} [kN]	y_k · G_{M,k} · A_{xi,k} [kN/m]	W_k · y_k [kNm]	(y_k - y_{Ci})² · A_{xi,k} [m ⁴]	A_{xi,j}² [m ⁴]
xA1	4.17	1.21	2	0.03	1.21	17.64	18	349.97	500	605	10666	6174	67.76	1.46
xA2	4.17	5.17	2	0.03	5.17	17.48	18	1476.90	500	2583	45158	25816	277.27	26.70
xA3	4.17	1.68	2	0.03	1.68	17.10	18	141.61	500	839	14355	2421	80.99	2.82
xB1	4.17	0.87	1	0.02	0.87	16.56	18	235.99	500	435	7203	3908	35.69	0.76
xB2	4.17	1.90	1	0.02	1.90	16.54	18	591.75	500	950	15711	9788	77.46	3.61
xB3	4.17	1.83	1	0.02	1.83	16.48	18	541.00	500	915	15077	8916	73.21	3.35
xB4	4.17	2.12	6	0.10	2.11	16.12	18	552.98	500	1054	16994	8914	75.03	4.45
xB5	4.17	2.19	7	0.12	2.17	15.58	18	561.42	500	1087	16933	8747	63.98	4.72
xB6	4.17	0.81	8	0.14	0.80	15.14	18	193.31	500	401	6072	2927	19.94	0.64
xC1	4.17	0.62	1	0.02	0.62	13.98	18	136.87	500	310	4333	1913	9.07	0.38
xC2	4.17	0.80	3	0.05	0.80	13.88	18	185.94	500	399	5544	2581	11.09	0.64
xC3	4.17	1.35	3	0.05	1.35	13.69	18	226.75	500	674	9228	3104	16.85	1.82
xD1	4.17	0.95	2	0.03	0.95	10.17	18	485.56	500	475	4828	4938	0.00	0.90
xD2	4.17	1.14	1	0.02	1.14	10.28	18	367.00	500	570	5859	3773	0.02	1.30
xD3	4.17	0.67	1	0.02	0.67	10.24	18	73.53	500	335	3430	753	0.00	0.45
xD4	4.17	0.48	1	0.02	0.48	10.32	18	55.24	500	240	2476	570	0.01	0.23
xD5	4.17	1.12	3	0.05	1.12	10.36	18	151.96	500	559	5794	1574	0.05	1.25
xD6	4.17	2.43	3	0.05	2.43	10.52	18	317.21	500	1213	12764	3337	0.32	5.89
xE1	4.17	3.02	1	0.02	3.02	8.15	18	940.77	500	1510	12305	7667	12.13	9.12
xE2	4.17	3.16	1	0.02	3.16	8.39	18	278.92	500	1580	13254	2340	9.84	9.98

(la tabella prosegue a pagina successiva)

xE3	4.17	0.51	1	0.02	0.51	8.33	18	201.92	500	255	2124	1682	1.70	0.26
xF1	4.17	0.75	1	0.02	0.75	6.70	18	156.57	500	375	2512	1049	8.95	0.56
xF2	4.17	0.99	1	0.02	0.99	6.75	18	229.46	500	495	3341	1549	11.47	0.98
xF3	4.17	0.71	1	0.02	0.71	6.54	18	177.55	500	355	2321	1161	9.27	0.50
xG1	4.17	0.68	1	0.02	0.68	4.59	18	187.08	500	340	1560	859	21.05	0.46
xG2	4.17	1.58	1	0.02	1.58	4.68	18	422.71	500	790	3697	1978	47.35	2.50
xH1	4.17	0.49	0	0.00	0.49	2.46	18	182.36	500	245	603	449	29.01	0.24
xH2	4.17	0.46	0	0.00	0.46	2.47	18	171.44	500	230	568	423	27.16	0.21
xH3	4.17	0.96	1	0.02	0.96	2.47	18	222.58	500	480	1185	550	56.68	0.92
xH4	4.17	1.31	0	0.00	1.31	2.48	18	290.05	500	655	1624	719	77.16	1.72
xH5	4.17	0.32	1	0.02	0.32	2.36	18	68.57	500	160	378	162	19.44	0.10
xH6	4.17	3.86	1	0.02	3.86	2.43	18	854.81	500	1930	4689	2077	230.28	14.90
xH7	4.17	1.68	0	0.00	1.68	2.42	18	402.37	500	840	2033	974	100.50	2.82
xH8	4.17	0.43	0	0.00	0.43	2.43	18	40.35	500	215	522	98	25.66	0.18
xH9	4.17	0.34	0	0.00	0.34	2.47	18	124.83	500	170	420	308	20.08	0.12
xH10	4.17	0.78	0	0.00	0.78	2.46	18	212.12	500	390	959	522	46.18	0.61
xH11	4.17	1.60	0	0.00	1.60	2.50	18	419.75	500	800	2000	1049	93.75	2.56
Σk		50.97			50.92			12229.2		25459	258520	125771	1656.41	110.11

Baricentro delle rigidezze	y_{Ci}	10.15 m
Baricentro delle masse	y_{Mi}	10.28 m
Eccentricità	e_{yi}	0.13 m
Distanza tra y_{Ci} e la parete in direzione x più esterna	d_{yi}	7.73 m

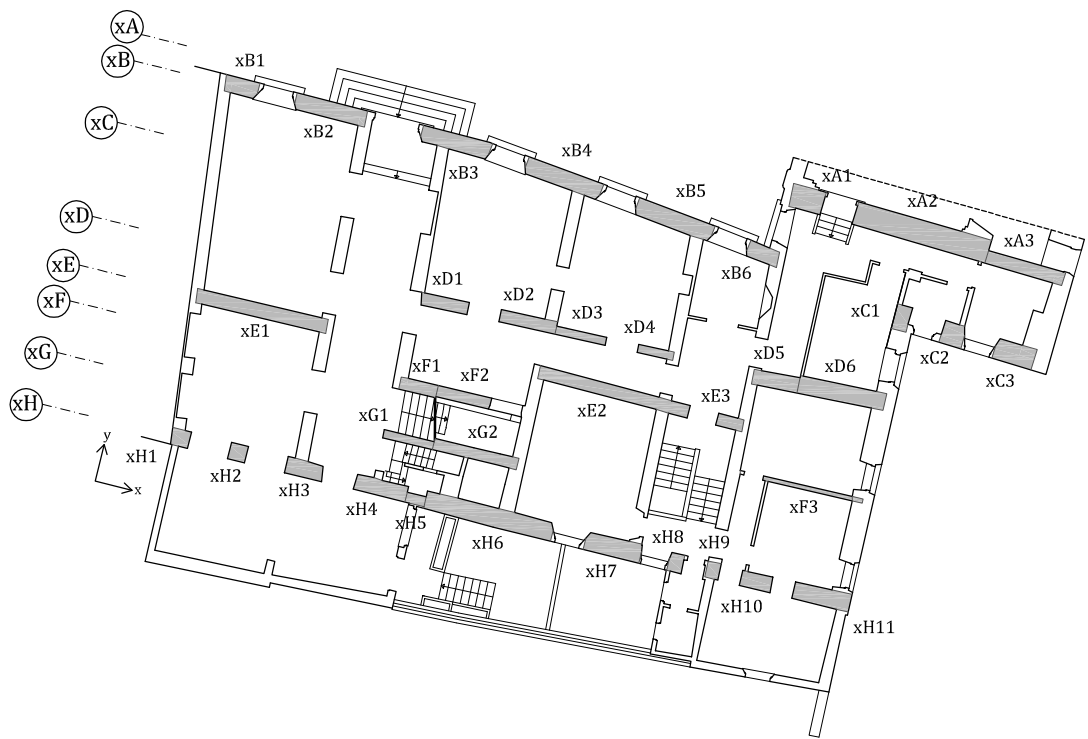


Tabella C.1.5. Calcolo dei parametri y_{Ci} , y_{Mi} , e_{yi} e d_{yi} necessari per valutare il coefficiente di irregolarità in pianta**Livello I, direzione y**

Pannello murario	h [m]	A_{yi,k} [m ²]	α [°]	α [rad]	A_{yi,k, ridotta} [m ²]	y_k [m]	w_k [kN/m ³]	W_k [kN]	G_{M,k} [N/mm ²]	G_{M,k} · A_{yi,k} [kN]	y_k · G_{M,k} · A_{yi,k} [kN/m]	W_k · y_k [kNm]	(y_k - y_{Ci})² · A_{yi,k} [m ⁴]	A_{yi,j}² [m ⁴]
yA1	4.17	4.66	6	0.10	4.63	1.71	18	1271.19	500	2317	3962	2174	1245.92	21.48
yA2	4.17	0.33	6	0.10	0.33	2.45	18	319.56	500	164	402	783	80.45	0.11
yA3	4.17	0.40	6	0.10	0.40	2.71	18	366.18	500	199	539	992	94.30	0.16
yB1	4.17	1.14	3	0.05	1.14	7.03	18	116.39	500	569	4002	818	139.67	1.30
yB2	4.17	1.15	3	0.05	1.15	7.26	18	124.53	500	574	4169	904	135.10	1.32
yB3	4.17	1.20	3	0.05	1.20	7.48	18	465.93	500	599	4482	3485	135.31	1.44
yB4	4.17	1.16	3	0.05	1.16	7.71	18	444.95	500	579	4466	3431	125.20	1.34
yC1	4.17	1.00	3	0.05	1.00	10.24	18	391.18	500	499	5113	4006	61.79	1.00
yC2	4.17	1.28	3	0.05	1.28	10.51	18	504.73	500	639	6717	5305	73.76	1.63
yC3	4.17	1.12	3	0.05	1.12	10.75	18	438.06	500	559	6012	4709	60.52	1.25
yD1	4.17	1.69	2	0.03	1.69	15.89	18	512.67	500	844	13419	8146	8.30	2.85
yD2	4.17	0.75	2	0.03	0.75	16.01	18	231.13	500	375	6000	3700	3.29	0.56
yD3	4.17	3.35	1	0.02	3.35	16.08	18	993.48	500	1675	26930	15975	13.75	11.22
yE1	4.17	1.01	3	0.05	1.01	14.52	18	166.36	500	504	7323	2416	12.97	1.02
yE2	4.17	1.43	3	0.05	1.43	21.03	18	248.31	500	714	15016	5222	12.21	2.04
yE3	4.17	2.17	2	0.03	2.17	21.25	18	908.66	500	1084	23042	19309	21.43	4.70
yE4	4.17	0.26	2	0.03	0.26	21.38	18	103.79	500	130	2778	2219	2.78	0.07
yF1	4.17	0.79	1	0.02	0.79	24.06	18	128.47	500	395	9502	3091	28.00	0.62
yF2	4.17	1.02	2	0.03	1.02	24.19	18	559.16	500	510	12329	13526	37.73	1.04
yF3	4.17	0.48	2	0.03	0.48	24.28	18	263.49	500	240	5824	6398	18.28	0.23

(la tabella prosegue a pagina successiva)

yF4	4.17	1.87	2	0.03	1.87	24.40	18	591.17	500	934	22800	14425	74.03	3.49
yF5	4.17	1.22	2	0.03	1.22	24.53	18	401.64	500	610	14954	9852	50.31	1.49
yF6	4.17	0.28	2	0.03	0.28	24.62	18	93.77	500	140	3445	2309	11.87	0.08
yG1	4.17	0.92	1	0.02	0.92	29.60	18	341.13	500	460	13614	10097	121.52	0.85
yG2	4.17	2.74	1	0.02	2.74	29.66	18	687.15	500	1370	40628	20381	365.70	7.51
yG3	4.17	2.30	1	0.02	2.30	29.76	18	630.63	500	1150	34219	18768	312.32	5.29
yG4	4.17	0.38	1	0.02	0.38	29.83	18	105.23	500	190	5667	3139	52.22	0.14
yH1	4.17	1.16	2	0.03	1.16	35.31	18	216.66	500	580	20467	7650	343.12	1.34
yH2	4.17	2.25	2	0.03	2.25	35.03	18	420.25	500	1124	39385	14721	644.04	5.06
Σk		39.51			39.46			12045.84		19728	357204	207950	4285.90	80.62

Baricentro delle rigidezze

y_{Ci} 18.11 m

Baricentro delle masse

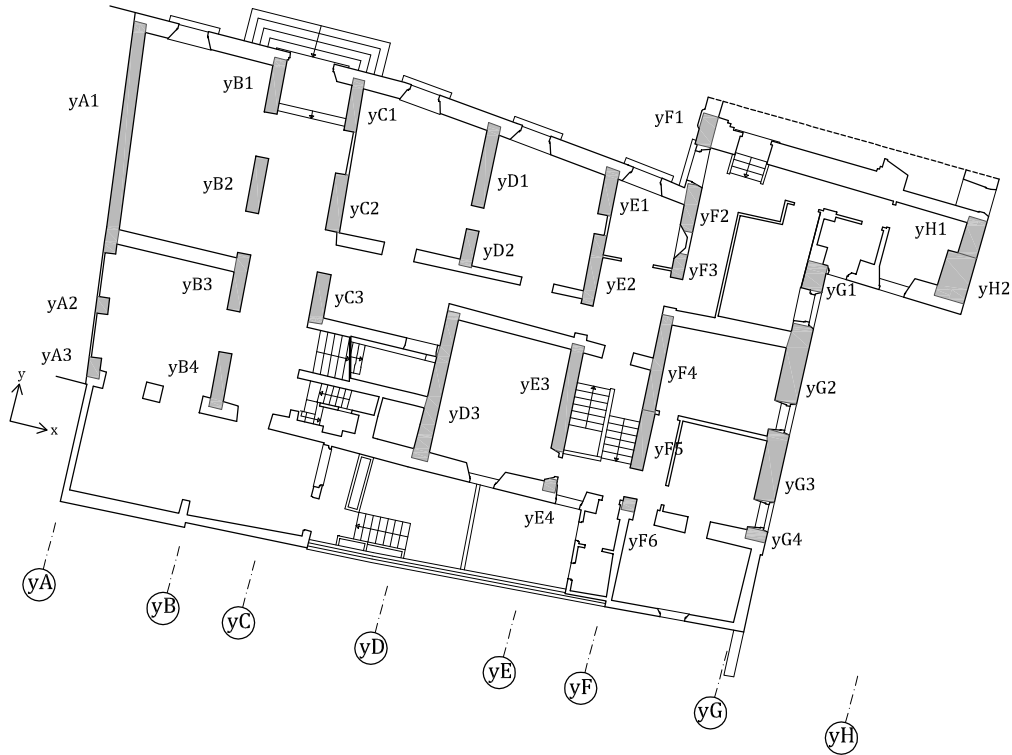
y_{Mi} 17.26 m

Eccentricità

e_{yi} 0.84 m

Distanza tra y_{Ci} e la parete in direzione y più esterna

d_{yi} 17.20 m



C.2. Livello di valutazione LV2: analisi dei meccanismi locali di collasso

C.2.1. Meccanismo di ribaltamento semplice della facciata



Figura C.1. Pianta del piano terra, primo e secondo con indicazione dei maschi murari che compongono la facciata.

Meccanismo di ribaltamento dei livelli II, III

Tabella C.2.1. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice dei livelli II e III di facciata)

Facciata			Livello II						Livello III					
R. semplice, Livelli: II, III			2-E-a	2-E-b	2-E-c	2-E-d	2-E-e	2-E-f	3-E-a	3-E-b	3-E-c	3-E-d	3-E-e	3-E-f
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Area della parete	A _i	[m ²]	2.45	1.95	2.05	1.95	1.87	0.62	1.82	1.72	1.63	1.64	1.73	0.47
Spessore della parete	s _i	[m]	0.69	0.64	0.67	0.67	0.59	0.64	0.50	0.50	0.50	0.50	0.52	0.50
Altezza di interpiano	h _i	[m]	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.24	0.52	0.52	0.47	0.47	0.23	0.15	0.30	0.30	0.31	0.29	0.14
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.62	1.24	1.26	1.27	1.14	0.63	0.46	0.92	0.90	0.92	0.95	0.47
Volume totale della muratura		[m ³]	12.08	10.69	11.16	10.67	10.17	3.71	7.64	7.86	7.49	7.56	7.92	2.43
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d _i	[m]	0.59	0.54	0.57	0.57	0.49	0.54	0.40	0.40	0.40	0.40	0.42	0.40
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d _{vi}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h _i	[m]	3.96	3.96	4.32	4.32	3.82	3.87	7.81	7.88	7.81	7.81	8.01	8.00

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{Vi}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi}	[m]	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	217.35	192.36	200.93	192.09	183.11	66.69	137.50	141.51	134.84	136.13	142.58
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	13.19	83.62	45.21	42.77	49.29	8.16	10.73	44.64	27.30	25.80	38.38
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-	-	-	-	-	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

 Tabella C.2.2. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli II e III di facciata)

Facciata	Livello II						Livello III						$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: II, III	2-E-a	2-E-b	2-E-c	2-E-d	2-E-e	2-E-f	3-E-a	3-E-b	3-E-c	3-E-d	3-E-e	3-E-f	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	74.99	61.55	67.31	64.35	54.02	21.34	34.37	35.38	33.71	34.03	37.07	10.94	529.07
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot d_i$ [kN m]	7.78	45.15	25.77	24.38	24.15	4.41	4.29	17.86	10.92	10.32	16.12	3.73	194.88
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	497.74	440.50	460.13	439.89	419.32	152.73	895.12	921.22	877.81	886.22	928.17	284.89	7203.73
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	52.23	331.14	195.31	184.77	188.29	31.58	83.80	351.76	213.21	201.50	307.42	74.64	2215.65

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	13.33	13.45	13.33	13.33	13.67	13.66	80.77
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o														0.068
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.47	0.47	0.51	0.51	0.45	0.46	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.95	0.95	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	58.97	52.19	54.52	52.12	49.68	18.10	106.06	109.15	104.01	105.00	109.97	33.75		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	6.19	39.23	23.14	21.89	22.31	3.74	9.93	41.68	25.26	23.87	36.42	8.84		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	16.00	14.16	14.79	14.14	13.48	4.91	81.80	84.19	80.22	80.99	84.82	26.04		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	2.90	18.41	11.84	11.21	10.10	1.72	9.19	38.91	23.38	22.09	34.57	8.38		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]														179268.53
peso totale [kN]	230.54	275.98	246.14	234.86	232.40	74.85	148.23	186.15	162.14	161.93	180.96	53.09	2187.27	
frazione di massa partecipante e^*														0.80
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]														0.617

Tabella C.2.3. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice dei livelli II e III di facciata)

Facciata			Livello II						Livello III					
R. semplice, Livelli: II, III			2-E-a	2-E-b	2-E-c	2-E-d	2-E-e	2-E-f	3-E-a	3-E-b	3-E-c	3-E-d	3-E-e	3-E-f
R _{Wi}	peso proprio	[m]	2.32	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	6.51	6.51	6.51	6.51	6.52	6.51
R _{Psi}	solaio	[m]	4.00	4.00	4.36	4.36	3.85	3.91	7.82	7.89	7.82	7.82	8.02	8.01
R _{Fi}	archi e volte	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R _H	copertura	[m]							8.44	8.44	8.44	8.44	8.44	8.44
β _{Wi}	peso proprio	[rad]	1.42	1.43	1.43	1.43	1.44	1.43	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53
β _{Psi}	solaio	[rad]	1.42	1.44	1.44	1.44	1.44	1.43	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52
β _{Fi}	archi e volte	[rad]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
β _H	copertura	[rad]	-	-	-	-	-	-	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
Peso proprio piano i-esimo	W _i	[kN]	217.35	192.36	200.93	192.09	183.11	66.69	137.50	141.51	134.84	136.13	142.58	43.76
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P _{Si}	[kN]	13.19	83.62	45.21	42.77	49.29	8.16	10.73	44.64	27.30	25.80	38.38	9.33
Spinta statica della copertura	P _H	[kN]	-	-	-	-	-	-	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F _{Vi}	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F _{Hi}	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T _i	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

													θ _{k,o} [rad]	0.07
													θ _{k,o} [°]	3.87

Tabella C.2.4. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare.(Ribaltamento semplice dei livelli II e III di facciata)

SLD	$a_g (P_{VR})$	0.056 g
	$S_e (T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2
	$a_g (P_{VR})$	0.137 g
	$S_e (T_1)$	0.49 g
	S	1.5
	T_1	0.358 s
	γ	1.3
	$\Psi(Z)$	0.69
	H	13.79 m
	Z	9.57 m

Tabella C.2.5. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare.(Ribaltamento semplice dei livelli II e III di facciata)

$\theta_{k,o}$	0.07rad	T_s	2.101s
$\theta_{k,o}$	3.87°	T_1	0.358s
$h_{k,o}$	4.31m	$S_{De} (T_1)$	0.016m
$d_{k,o}$	0.29m	$S_{De} (T_s)$	0.12 m
$\delta_{x,k}$	0.51	$S_e (T_1)$	0.49g
a_o^*	0.617m/s ²	$S_e (T_s)$	0.105g
d_o^*	0.36m	$\Psi(Z)$	0.69
d_u^*	0.14 m	H	13.79m
d_s^*	0.06m	Z	9.57m
a_s^*	0.518m/s ²	γ	1.3

Meccanismo di ribaltamento del livello III**Tabella C.2.6.** Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice del livello III di facciata)

Facciata			Livello III					
R. semplice, Livelli: III			3-E-a	3-E-b	3-E-c	3-E-d	3-E-e	3-E-f
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18	18	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160	160	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250	250	250	250	250
Area della parete	A _i	[m ²]	1.82	1.72	1.63	1.64	1.73	0.47
Spessore della parete	s _i	[m]	0.50	0.50	0.50	0.50	0.52	0.50
Altezza di interpiano	h _i	[m]	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.15	0.30	0.30	0.31	0.29	0.14
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.46	0.92	0.90	0.92	0.95	0.47
Volume totale della muratura		[m ³]	7.64	7.86	7.49	7.56	7.92	2.43
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d _i	[m]	0.40	0.40	0.40	0.40	0.42	0.40
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d _{vi}	[m]	-	-	-	-	-	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h _i	[m]	3.23	3.30	3.23	3.23	3.43	3.42

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{Vi}		-	-	-	-	-	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi}	[m]	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	137.50	141.51	134.84	136.13	142.58	43.76
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	10.73	44.64	27.30	25.80	38.38	9.33
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	-	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-	-	-	-	-

Tabella C.2.7. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice del livello III di facciata)

Facciata	Livello III						$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: III	3-E-a	3-E-b	3-E-c	3-E-d	3-E-e	3-E-f	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	34.37	35.38	33.71	34.03	37.07	10.94	185.51
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	4.29	17.86	10.92	10.32	16.12	3.73	63.24
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	265.37	273.11	260.24	262.74	275.17	84.46	1421.10
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	34.66	147.31	88.18	83.33	131.64	31.91	517.03
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$P_H \cdot h_i$	[kN m]	5.51	5.63	5.51	5.51	5.85	5.84	33.87
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o								0.111
$\delta_{x,i}$ peso proprio		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	
$\delta_{x,i}$ solaio		0.84	0.85	0.84	0.84	0.89	0.89	
$\delta_{x,i}$ archi e volte		-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio		68.75	70.75	67.42	68.07	71.29	21.88	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio		8.98	38.16	22.84	21.59	34.10	8.27	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte		-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio		34.37	35.38	33.71	34.03	35.64	10.94	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio		7.51	32.63	19.12	18.07	30.31	7.32	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte		-	-	-	-	-	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]								85942.17
peso totale	[kN]	148.23	186.15	162.14	161.93	180.96	53.09	892.50
frazione di massa partecipante e^*								0.94
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]								0.853

Tabella C.2.8. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice del livello III di facciata)

Facciata	Livello III					
R. semplice, Livelli: III	3-E-a	3-E-b	3-E-c	3-E-d	3-E-e	3-E-f
R_{Wi} peso proprio [m]	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
R_{Psi} solaio [m]	3.25	3.32	3.25	3.25	3.46	3.44
R_{Fi} archi e volte [m]	-	-	-	-	-	-
R_H copertura [m]	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87

(la tabella prosegue a pagina successiva)

β_{Wi} peso proprio	[rad]	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
β_{Psi} solaio	[rad]	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
β_{Fi} archi e volte	[rad]	-	-	-	-	-	-
β_H copertura	[rad]	1.51	1.51	1.51	1.51	1.50	1.51
Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]	137.50	141.51	134.84	136.13	142.58	43.76
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si} [kN]	10.73	44.64	27.30	25.80	38.38	9.33
Spinta statica della copertura	P_H [kN]	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi} [kN]	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi} [kN]	-	-	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-	-	-	-	-
$\theta_{k,o}$ [rad]							0.11
$\theta_{k,o}$ [°]							6.15

Tabella C.2.9. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli II e III di facciata)

SLD	$a_g (P_{VR})$	0.056 g
	$S_e (T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2

$a_g (P_{VR})$	0.137 g
$S_e (T_1)$	0.49 g
S	1.5
T_1	0.358 s
γ	1.3
$\Psi(Z)$	0.86
H	13.79 m
Z	11.86 m

Tabella C.2.10. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli II e III di facciata)

$\theta_{k,o}$	0.11 rad
$\theta_{k,o}$	6.15 °
$h_{k,o}$	2.17 m
$d_{k,o}$	0.23 m

$\delta_{x,k}$	0.56	$S_{De} (T_1)$	0.016 m
a_o^*	0.853 m/s ²	$S_{De} (T_s)$	0.08 m
d_o^*	0.25 m	$S_e (T_1)$	0.49 g
d_u^*	0.10 m	$S_e (T_s)$	0.149 g
d_s^*	0.04 m	$\Psi(Z)$	0.86
a_s^*	0.716 m/s ²	H	13.79 m
T_s	1.478 s	Z	11.86 m
T_1	0.358 s	γ	1.3

C.2.2. Meccanismo di ribaltamento semplice del prospetto posteriore



Figura C.2. Pianta del piano scatinato, terra, primo e secondo con indicazione dei maschi murari che compongono il prospetto posteriore.

Meccanismo di ribaltamento della parte centrale: livelli I, II, III e IV

Tabella C.2.11. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale			Livello I		Livello II				Livello III				Livello IV		
R. semplice, Livelli: I, II, III, IV			1-O-a	1-O-b	2-O-a	2-O-b	2-O-c	2-O-d	3-O-c	3-O-d	3-O-e	3-O-f	4-O-c	4-O-d	4-O-e
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Area della parete	A _i	[m ²]	1.67	1.71	1.31	0.32	3.86	2.11	0.35	2.54	1.17	1.44	2.51	1.22	1.46
Spessore della parete	s _i	[m]	0.77	0.78	0.62	0.41	0.74	0.75	0.56	0.67	0.54	0.51	0.54	0.53	0.51
Altezza di interpiano	h _i	[m]	2.39	2.39	2.96	2.96	2.96	2.96	4.62	4.62	4.62	4.62	4.48	4.48	4.48
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.39	0.95	0.00	0.00	0.20	0.54	0.00	0.00	0.20	0.75	0.25	0.40	0.58
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.44	0.81	0.00	0.00	0.31	0.58	0.00	0.76	1.29	1.69	0.21	0.79	1.64
Volume totale della muratura		[m ³]	4.82	5.86	3.88	0.95	11.94	7.37	1.62	12.50	6.90	9.09	11.71	6.66	8.77
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d _i	[m]	0.67	0.68	0.52	0.31	0.64	0.65	0.46	0.57	0.44	0.41	0.44	0.43	0.41
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d _{vi}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	0.57	0.44	-	0.44	0.43	-

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal soffitto	h_i	[m]	2.19	2.19	2.15	0.00	3.53	5.11	0.00	8.25	9.38	9.38	14.45	13.51	13.51
Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{Vi}		-	-	-	-	-	-	-	7.12	5.73	-	11.59	10.50	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi}	[m]	1.20	1.20	3.87	3.87	3.87	3.87	7.66	7.66	7.66	7.66	12.21	12.21	12.21
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	86.83	105.41	69.80	17.05	214.89	132.62	29.11	224.94	124.25	163.64	210.77	119.83	157.81
Carico trasmesso dal soffitto al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	4.45	4.64	9.36	0.00	23.29	3.73	0.00	26.91	8.12	8.04	24.57	16.39	16.32
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.56	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	16.59	1.61	-	18.74	3.58	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	11.59	1.18	-	14.00	2.46	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

 Tabella C.2.12. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale	Livello I		Livello II				Livello III				Livello IV			$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: I, II, III, IV	1-O-a	1-O-b	2-O-a	2-O-b	2-O-c	2-O-d	3-O-c	3-O-d	3-O-e	3-O-f	4-O-c	4-O-d	4-O-e	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	33.43	41.11	21.64	3.50	79.51	49.73	8.15	75.36	33.55	41.73	56.91	31.75	40.24	516.59
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	9.46	0.71	-	8.25	1.54	-	19.95
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	2.98	3.15	4.87	0.00	14.91	2.42	0.00	15.34	3.57	3.30	10.81	7.05	6.69	75.09
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	104.19	126.49	270.11	65.98	831.63	513.23	222.95	1723.08	951.73	1253.44	2573.53	1463.07	1926.87	12026.31

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-	118.12	9.23	-	217.20	37.59	-	382.13
$P_{Si} \cdot h_i$	[kN m]	9.75	10.15	20.12	0.00	82.21	19.06	0.00	222.01	76.17	75.42	355.04	221.43	220.48	1311.84
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-	82.52	6.76	-	162.26	25.83	-	277.37
$P_H \cdot h_i$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80.40	-	-	80.40
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o															0.019
$\delta_{x,i}$ peso proprio		0.08	0.08	0.27	0.27	0.27	0.27	0.53	0.53	0.53	0.53	0.84	0.84	0.84	
$\delta_{x,i}$ solaio		0.15	0.15	0.15	0.00	0.24	0.35	0.00	0.57	0.65	0.65	1.00	0.93	0.93	
$\delta_{x,i}$ archi e volte		-	-	-	-	-	-	-	0.49	0.40	-	0.80	0.73	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio		7.21	8.75	18.69	4.57	57.55	35.52	15.43	119.24	65.86	86.74	178.10	101.25	133.35	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio		0.67	0.70	1.39	0.00	5.69	1.32	0.00	15.36	5.27	5.22	24.57	15.32	15.26	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte		-	-	-	-	-	-	-	8.17	0.64	-	15.03	2.60	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio		0.60	0.73	5.01	1.22	15.41	9.51	8.18	63.21	34.91	45.98	150.49	85.56	112.68	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio		0.10	0.11	0.21	0.00	1.39	0.47	0.00	8.77	3.42	3.39	24.57	14.33	14.27	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte		-	-	-	-	-	-	-	4.03	0.25	-	12.06	1.89	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]															147576.81
peso totale	[kN]	91.28	110.04	79.16	17.05	238.18	136.35	29.11	268.45	133.98	171.68	254.08	139.80	174.13	1843.27
frazione di massa partecipante e^*															0.79
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]															0.171

Tabella C.2.13. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale	Livello I		Livello II				Livello III				Livello IV		
R. semplice, Livelli: I, II, III, IV	1-O-a	1-O-b	2-O-a	2-O-b	2-O-c	2-O-d	3-O-c	3-O-d	3-O-e	3-O-f	4-O-c	4-O-d	4-O-e
R_{Wi} peso proprio [m]	1.26	1.26	3.88	3.88	3.89	3.89	7.67	7.67	7.66	7.66	12.21	12.21	12.21
R_{Psi} solaio [m]	2.29	2.29	2.21	0.31	3.59	5.15	0.46	8.27	9.39	9.39	14.46	13.52	13.52
R_{Fi} archi e volte [m]	-	-	-	-	-	-	-	7.14	5.75	-	11.60	10.51	-
R_H copertura [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.45	-	-
β_{Wi} peso proprio [rad]	1.26	1.26	1.49	1.52	1.48	1.47	1.53	1.53	1.54	1.54	1.55	1.55	1.55
β_{Psi} solaio [rad]	1.27	1.27	1.33	0.00	1.39	1.44	0.00	1.50	1.52	1.53	1.54	1.54	1.54
β_{Fi} archi e volte [rad]	-	-	-	-	-	-	-	1.49	1.49	-	1.53	1.53	-
β_H copertura [rad]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.55	-	-
Peso proprio piano i-esimo W_i [kN]	86.83	105.41	69.80	17.05	214.89	132.62	29.11	224.94	124.25	163.64	210.77	119.83	157.81
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo P_{Si} [kN]	4.45	4.64	9.36	0.00	23.29	3.73	0.00	26.91	8.12	8.04	24.57	16.39	16.32
Spinta statica della copertura P_H [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.56	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Vi} [kN]	-	-	-	-	-	-	-	16.59	1.61	-	18.74	3.58	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Hi} [kN]	-	-	-	-	-	-	-	11.59	1.18	-	14.00	2.46	-

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Azione del tirante al piano i-esimo	T _i [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
															θ _{k, o} [rad]	0.02
															θ _{k, o} [°]	1.06

Tabella C.2.14. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

SLD	$a_g(P_{VR})$	0.056 g
	$S_e(T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2
	$a_g(P_{VR})$	0.137 g
	$S_e(T_1)$	0.49 g
	S	1.5
	T_1	0.358 s
	γ	1.3
	$\Psi(Z)$	1.00
	H	14.45 m
	Z	14.45 m

Tabella C2.15. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.02 rad	T_s	2.968 s
$\theta_{k,o}$	1.06 °	T_1	0.358 s
$h_{k,o}$	7.44 m	$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$d_{k,o}$	0.14 m	$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$\delta_{x,k}$	0.45	$S_e(T_1)$	0.49 g
a_o^*	0.171 m/s ²	$S_e(T_s)$	0.054 g
d_o^*	0.20 m	$\Psi(Z)$	1.00
d_u^*	0.08 m	H	14.45 m
d_s^*	0.03 m	Z	14.45 m
a_s^*	0.144 m/s ²	γ	1.3

Meccanismo di ribaltamento della parte centrale: livelli II, III e IV**Tabella C.2.16.** Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice dei livelli II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale			Livello II				Livello III				Livello IV		
R. semplice, Livelli: II, III, IV			2-O-a	2-O-b	2-O-c	2-O-d	3-O-c	3-O-d	3-O-e	3-O-f	4-O-c	4-O-d	4-O-e
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Area della parete	A _i	[m ²]	1.31	0.32	3.86	2.11	0.35	2.54	1.17	1.44	2.51	1.22	1.46
Spessore della parete	s _i	[m]	0.62	0.41	0.74	0.75	0.56	0.67	0.54	0.51	0.54	0.53	0.51
Altezza di interpiano	h _i	[m]	2.96	2.96	2.96	2.96	4.62	4.62	4.62	4.62	4.48	4.48	4.48
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.00	0.00	0.20	0.54	0.00	0.00	0.20	0.75	0.25	0.40	0.58
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.00	0.00	0.31	0.58	0.00	0.76	1.29	1.69	0.21	0.79	1.64
Volume totale della muratura		[m ³]	3.88	0.95	11.94	7.37	1.62	12.50	6.90	9.09	11.71	6.66	8.77
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d _i	[m]	0.52	0.31	0.64	0.65	0.46	0.57	0.44	0.41	0.44	0.43	0.41
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d _{vi}	[m]	-	-	-	-	-	0.57	0.44	-	0.44	0.43	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h _i	[m]	0.00	0.00	1.14	2.72	0.00	5.86	6.99	6.99	12.06	11.12	11.12

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{Vi}	-	-	-	-	-	4.73	3.34	-	9.20	8.11	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi} [m]	1.48	1.48	1.48	1.48	5.27	5.27	5.27	5.27	9.82	9.82	9.82
Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]	69.80	17.05	214.89	132.62	29.11	224.94	124.25	163.64	210.77	119.83	157.81
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si} [kN]	9.36	0.00	23.29	3.73	0.00	26.91	8.12	8.04	24.57	16.39	16.32
Spinta statica della copertura	P_H [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	5.56	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi} [kN]	-	-	-	-	-	16.59	1.61	-	18.74	3.58	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi} [kN]	-	-	-	-	-	11.59	1.18	-	14.00	2.46	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella C.2.17. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore parte centrale	Livello II				Livello III				Livello IV			$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: II, III, IV	2-O-a	2-O-b	2-O-c	2-O-d	3-O-c	3-O-d	3-O-e	3-O-f	4-O-c	4-O-d	4-O-e	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	21.64	3.50	79.51	49.73	8.15	75.36	33.55	41.73	56.91	31.75	40.24	442.06
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	9.46	0.71	-	8.25	1.54	-	19.95
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	4.87	0.00	14.91	2.42	0.00	15.34	3.57	3.30	10.81	7.05	6.69	68.96
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	103.30	25.23	318.04	196.27	153.39	1185.46	654.78	862.36	2069.79	1176.69	1549.70	8295.00
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	78.47	5.38	-	172.41	29.03	-	285.29

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	0.00	0.00	26.55	10.15	0.00	157.69	56.76	56.20	296.31	182.26	181.48	967.40
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	54.82	3.94	-	128.80	19.95	-	207.51
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	67.10	-	-	67.10
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o												0.027
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.12	0.12	0.12	0.12	0.44	0.44	0.44	0.44	0.81	0.81	0.81	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.00	0.00	0.09	0.23	0.00	0.49	0.58	0.58	1.00	0.92	0.92	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	0.39	0.28	-	0.76	0.67	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	8.57	2.09	26.37	16.27	12.72	98.30	54.29	71.51	171.62	97.57	128.50	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	0.00	0.00	2.20	0.84	0.00	13.08	4.71	4.66	24.57	15.11	15.05	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	6.51	0.45	-	14.30	2.41	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	1.05	0.26	3.24	2.00	5.56	42.95	23.73	31.25	139.75	79.45	104.63	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	0.00	0.00	0.21	0.19	0.00	6.35	2.73	2.70	24.57	13.93	13.88	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	-	2.55	0.12	-	10.91	1.62	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]												124393.81
peso totale [kN]	79.16	17.05	238.18	136.35	29.11	268.45	133.98	171.68	254.08	139.80	174.13	1641.95
frazione di massa partecipante e^*												0.74
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]												0.263

Tabella C.2.18. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice dei livelli II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale		Livello II				Livello III				Livello IV		
R. semplice, Livelli: II, III, IV		2-O-a	2-O-b	2-O-c	2-O-d	3-O-c	3-O-d	3-O-e	3-O-f	4-O-c	4-O-d	4-O-e
R_{Wi} peso proprio	[m]	1.51	1.49	1.53	1.53	5.28	5.28	5.28	5.28	9.82	9.82	9.82
R_{Psi} solaio	[m]	0.52	0.31	1.31	2.80	0.46	5.89	7.00	7.00	12.07	11.13	11.13
R_{Fi} archi e volte	[m]	-	-	-	-	-	4.76	3.37	-	9.21	8.12	-
R_H copertura	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	12.06	-	-
β_{Wi} peso proprio	[rad]	1.36	1.43	1.33	1.32	1.52	1.51	1.52	1.52	1.54	1.54	1.54
β_{Psi} solaio	[rad]	0.00	0.00	1.06	1.34	0.00	1.47	1.51	1.51	1.53	1.53	1.53
β_{Fi} archi e volte	[rad]	-	-	-	-	-	1.45	1.44	-	1.52	1.52	-
β_H copertura	[rad]	-	-	-	-	-	-	-	-	1.55	-	-
Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]	69.80	17.05	214.89	132.62	29.11	224.94	124.25	163.64	210.77	119.83	157.81
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si} [kN]	9.36	0.00	23.29	3.73	0.00	26.91	8.12	8.04	24.57	16.39	16.32
Spinta statica della copertura	P_H [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	5.56	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi} [kN]	-	-	-	-	-	16.59	1.61	-	18.74	3.58	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi} [kN]	-	-	-	-	-	11.59	1.18	-	14.00	2.46	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
											$\theta_{k,o}$ [rad]	0.03
											$\theta_{k,o}$ [°]	1.54

Tabella C.2.19. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

SLD	$a_g (P_{VR})$	0.056 g	S	1.5
	$S_e (T_1)$	0.215 g	T_1	0.358 s
	S	1.5	γ	1.3
SLV	q	2	$\Psi(Z)$	0.58
	$a_g (P_{VR})$	0.137 g	H	14.45 m
	$S_e (T_1)$	0.49 g	Z	8.42 m

Tabella C2.20. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.03 rad
$\theta_{k,o}$	1.54 °
$h_{k,o}$	5.81 m
$d_{k,o}$	0.16 m
$\delta_{x,k}$	0.48
a_o^*	0.263 m/s ²
d_o^*	0.21 m
d_u^*	0.08 m

d_s^*	0.03 m
a_s^*	0.221 m/s ²
T_s	2.451 s
T_1	0.358 s
$S_{De} (T_1)$	0.016 m
$S_{De} (T_s)$	0.12 m
$S_e (T_1)$	0.49 g
$S_e (T_s)$	0.079 g
$\Psi(Z)$	0.58
H	14.45 m
Z	8.42 m
γ	1.3

Meccanismo di ribaltamento della parte centrale: livelli III e IV

Tabella C.2.21. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale			Livello III				Livello IV		
R. semplice, Livelli: III, IV			3-O-c	3-O-d	3-O-e	3-O-f	4-O-c	4-O-d	4-O-e
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18	18	18	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160	160	160	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750	750	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250	250	250	250	250	250

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Area della parete	A_i	[m ²]	0.35	2.54	1.17	1.44	2.51	1.22	1.46
Spessore della parete	s_i	[m]	0.56	0.67	0.54	0.51	0.54	0.53	0.51
Altezza di interpiano	h_i	[m]	4.62	4.62	4.62	4.62	4.48	4.48	4.48
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.00	0.00	0.20	0.75	0.25	0.40	0.58
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.00	0.76	1.29	1.69	0.21	0.79	1.64
Volume totale della muratura		[m ³]	1.62	12.50	6.90	9.09	11.71	6.66	8.77
<i>Arretramento</i> della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d_i	[m]	0.46	0.57	0.44	0.41	0.44	0.43	0.41
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d_{Vi}	[m]	-	0.57	0.44	-	0.44	0.43	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h_i	[m]	0.00	2.90	4.03	4.03	9.10	8.16	8.16
Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{Vi}		-	1.77	0.38	-	6.24	5.15	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi}	[m]	2.31	2.31	2.31	2.31	6.86	6.86	6.86
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	29.11	224.94	124.25	163.64	210.77	119.83	157.81
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	0.00	26.91	8.12	8.04	24.57	16.39	16.32
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-	-	-	5.56	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	16.59	1.61	-	18.74	3.58	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	11.59	1.18	-	14.00	2.46	-

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-	-	-	-	-	-
--	-------	------	---	---	---	---	---	---	---

Tabella C.2.22. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale		Livello III				Livello IV			$\sum_{i=1}^n$
		3-O-c	3-O-d	3-O-e	3-O-f	4-O-c	4-O-d	4-O-e	
R. semplice, Livelli: III, IV									
$W_i \cdot s_i/2$	[kN m]	8.15	75.36	33.55	41.73	56.91	31.75	40.24	287.68
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$	[kN m]	-	9.46	0.71	-	8.25	1.54	-	19.95
$P_{si} \cdot d_i$	[kN m]	0.00	15.34	3.57	3.30	10.81	7.05	6.69	46.76
$T_i \cdot h_i$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$	[kN m]	67.23	519.62	287.01	378.00	1445.90	822.00	1082.58	4602.35
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	29.36	0.61	-	116.94	18.44	-	165.35
$P_{si} \cdot h_i$	[kN m]	0.00	78.04	32.72	32.40	223.59	133.74	133.17	633.67
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	20.51	0.45	-	87.36	12.67	-	120.99
$P_H \cdot h_i$	[kN m]	-	-	-	-	50.63	-	-	50.63
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o									0.034
$\delta_{x,i}$ peso proprio		0.25	0.25	0.25	0.25	0.75	0.75	0.75	
$\delta_{x,i}$ solaio		0.00	0.32	0.44	0.44	1.00	0.90	0.90	
$\delta_{x,i}$ archi e volte		-	0.19	0.04	-	0.69	0.57	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio		7.39	57.10	31.54	41.54	158.89	90.33	118.96	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio		0.00	8.58	3.60	3.56	24.57	14.70	14.63	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte		-	3.23	0.07	-	12.85	2.03	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio		1.88	14.49	8.01	10.54	119.78	68.10	89.68	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio		0.00	2.73	1.59	1.58	24.57	13.18	13.12	

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	0.63	0.00	-	8.81	1.15	-	
massa partecipante al cinematisimo M^* [kg]								94548.89
peso totale [kN]	29.11	268.45	133.98	171.68	254.08	139.80	174.13	1171.21
frazione di massa partecipante e^*								0.79
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]								0.310

Tabella C.2.23. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale			Livello III				Livello IV		
R. semplice, Livelli: III, IV			3-O-c	3-O-d	3-O-e	3-O-f	4-O-c	4-O-d	4-O-e
R_{Wi} peso proprio	[m]		2.33	2.33	2.33	2.32	6.87	6.87	6.86
R_{Psi} solaio	[m]		0.46	2.96	4.05	4.05	9.11	8.17	8.17
R_{Fi} archi e volte	[m]		-	1.86	0.58	-	6.26	5.17	-
R_H copertura	[m]		-	-	-	-	9.10	-	-
β_{Wi} peso proprio	[rad]		1.45	1.43	1.45	1.46	1.53	1.53	1.53
β_{Psi} solaio	[rad]		0.00	1.38	1.46	1.47	1.52	1.52	1.52
β_{Fi} archi e volte	[rad]		-	1.26	0.71	-	1.50	1.49	-
β_H copertura	[rad]		-	-	-	-	1.54	-	-
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	29.11	224.94	124.25	163.64	210.77	119.83	157.81
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	0.00	26.91	8.12	8.04	24.57	16.39	16.32
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-	-	-	5.56	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	16.59	1.61	-	18.74	3.58	-

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F _{Hi}	[kN]	-	11.59	1.18	-	14.00	2.46	-	
Azione del tirante al piano i-esimo	T _i	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	
									θ _{k, o} [rad]	0.03
									θ _{k, o} [°]	1.93

Tabella C.2.24. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

SLD	$a_g (P_{VR})$	0.056 g
	$S_e (T_i)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2
	$a_g (P_{VR})$	0.137 g
	$S_e (T_i)$	0.49 g
	S	1.5
	T_i	0.358 s
	γ	1.3
	$\Psi(Z)$	0.69
	H	14.45 m
	Z	9.9 m

Tabella C.2.25. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.03 rad	T_s	2.181 s
$\theta_{k,o}$	1.93 °	T_i	0.358 s
$h_{k,o}$	4.61 m	$S_{De} (T_i)$	0.016 m
$d_{k,o}$	0.16 m	$S_{De} (T_s)$	0.12 m
$\delta_{x,k}$	0.51	$S_e (T_i)$	0.49 g
a_o^*	0.310 m/s ²	$S_e (T_s)$	0.100 g
d_o^*	0.20 m	$\Psi(Z)$	0.69
d_u^*	0.08 m	H	14.45 m
d_s^*	0.03 m	Z	9.9 m
a_s^*	0.261 m/s ²	γ	1.3

Meccanismo di ribaltamento della parte centrale: livello IV

Tabella C.2.26. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice del livello IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale			Livello IV		
R. semplice, Livelli: IV			4-O-c	4-O-d	4-O-e
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250	250
Area della parete	A _i	[m ²]	2.51	1.22	1.46
Spessore della parete	s _i	[m]	0.54	0.53	0.51
Altezza di interpiano	h _i	[m]	4.48	4.48	4.48
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.25	0.40	0.58
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.21	0.79	1.64
Volume totale della muratura		[m ³]	11.71	6.66	8.77
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00	0.00

Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d _i	[m]	0.44	0.43	0.41
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d _{vi}	[m]	0.44	0.43	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h _i	[m]	4.48	3.54	3.54
Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h _{vi}		1.62	0.53	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y _{Gi}	[m]	2.24	2.24	2.24
Peso proprio piano i-esimo	W _i	[kN]	210.77	119.83	157.81
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P _{Si}	[kN]	24.57	16.39	16.32
Spinta statica della copertura	P _H	[kN]	5.56	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F _{vi}	[kN]	18.74	3.58	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F _{Hi}	[kN]	14.00	2.46	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T _i	[kN]	-	-	-

Tabella C.2.27. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice del livello IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale	Livello IV			$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: IV	4-O-c	4-O-d	4-O-e	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	56.91	31.75	40.24	128.90
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	8.25	1.54	-	9.79
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	10.81	7.05	6.69	24.55
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	472.13	268.41	353.50	1094.04
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	30.36	1.90	-	32.26
$P_{si} \cdot h_i$ [kN m]	110.07	58.02	57.77	225.87
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	22.68	1.30	-	23.98
$P_{Hi} \cdot h_i$ [kN m]	24.93	-	-	24.93

moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o				0.085
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.50	0.50	0.50	
$\delta_{x,i}$ solaio	1.00	0.79	0.79	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	0.36	0.12	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	105.39	59.91	78.91	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	24.57	12.95	12.90	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	6.78	0.42	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	52.69	29.96	39.45	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	24.57	10.23	10.19	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	2.45	0.05	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]				54753.77
peso totale [kN]	254.08	139.80	174.13	568.01
frazione di massa partecipante e^*				0.95
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]				0.650

Tabella C.2.28. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice del livello IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale	Livello IV		
	4-O-c	4-O-d	4-O-e
R. semplice, Livelli: IV			
R_{Wi} peso proprio [m]	2.26	2.26	2.25
R_{Psi} solaio [m]	4.50	3.57	3.56
R_{Fi} archi e volte [m]	1.68	0.68	-
R_H copertura [m]	4.49	-	-
β_{Wi} peso proprio [rad]	1.45	1.45	1.46
β_{Psi} solaio [rad]	1.47	1.45	1.46
β_{Fi} archi e volte [rad]	1.31	0.89	-
β_H copertura [rad]	1.51	-	-

Tabella C.2.29. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice del livello IV della parte centrale del prospetto posteriore)

SLD	$a_g(P_{VR})$	0.056 g
	$S_e(T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2

$a_g(P_{VR})$	0.137 g
$S_e(T_1)$	0.49 g
S	1.5
T_1	0.358 s
γ	1.3
$\Psi(Z)$	0.84
H	14.45 m
Z	12.21 m

Tabella C.2.30. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice del livello IV della parte centrale del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.08 rad
$\theta_{k,o}$	4.80 °
$h_{k,o}$	2.38 m
$d_{k,o}$	0.20 m

$\delta_{x,k}$	0.53
a_o^*	0.650 m/s ²
d_o^*	0.21 m
d_u^*	0.08 m
d_s^*	0.03 m
a_s^*	0.546 m/s ²
T_s	1.564 s
T_1	0.358 s
$S_{De}(T_1)$	0.016 m

$S_{De}(T_s)$	0.09 m
$S_e(T_1)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.141 g
$\Psi(Z)$	0.84
H	14.45 m
Z	12.21 m
γ	1.3

Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]	210.77	119.83	157.81
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si} [kN]	24.57	16.39	16.32
Spinta statica della copertura	P_H [kN]	5.56	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi} [kN]	18.74	3.58	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi} [kN]	14.00	2.46	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-	-

$\theta_{k,o}$ [rad]	0.08
$\theta_{k,o}$ [°]	4.80

Meccanismo di ribaltamento della parte sinistra: livelli III e IV**Tabella C.2.31.** Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte sinistra			Livello III				Livello IV		
R. semplice, Livelli: III, IV			3-O-a	3-O-b	3-O-c	3-O-d	4-O-a	4-O-b	4-O-c
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18	18	18	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160	160	160	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750	750	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250	250	250	250	250	250
Area della parete	A _i	[m ²]	1.56	0.74	0.35	2.54	1.67	0.85	2.51
Spessore della parete	s _i	[m]	0.48	0.53	0.56	0.67	0.50	0.55	0.54
Altezza di interpiano	h _i	[m]	4.55	4.55	4.55	4.55	4.44	4.44	4.44
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.11	0.10	0.00	0.00	0.17	0.17	0.00
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.62	1.48	0.80	0.00	0.35	0.87	0.45
Volume totale della muratura		[m ³]	7.83	4.95	2.40	11.56	7.93	4.81	11.60
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d _i	[m]	0.38	0.43	0.46	0.57	0.40	0.45	0.44
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d _{Vi}	[m]	-	-	-	0.57	-	-	0.44
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h _i	[m]	4.10	4.10	0.00	2.80	8.06	8.06	9.00

Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{Vi}		-	-	-	1.67	-	-	6.14
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi}	[m]	2.28	2.28	2.28	2.28	6.78	6.78	6.78
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	140.88	89.17	43.13	208.03	142.80	86.58	208.72
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	6.40	6.46	0.00	26.91	16.67	10.40	24.57
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-	-	-	-	-	4.98
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	-	-	16.59	-	-	18.74
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	-	-	11.59	-	-	14.00
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-	-	-	-	-	-

Tabella C.2.32. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte sinistra	Livello III				Livello IV			$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: III, IV	3-O-a	3-O-b	3-O-c	3-O-d	4-O-a	4-O-b	4-O-c	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	33.81	23.63	12.08	69.69	35.70	23.81	56.35	255.07
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	9.46	-	-	8.25	17.70
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	2.43	2.78	0.00	15.34	6.67	4.68	10.81	42.71
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	321.20	203.31	98.34	474.30	968.20	586.98	1415.14	4067.46
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	27.71	-	-	115.06	142.77
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	26.24	26.49	0.00	75.35	134.36	83.82	221.13	567.39

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	-	-	19.36	-	-	85.96	105.32
$P_H \cdot h_i$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	44.83	44.83
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o									0.035
$\delta_{x,i}$ peso proprio		0.25	0.25	0.25	0.25	0.75	0.75	0.75	
$\delta_{x,i}$ solaio		0.46	0.46	0.00	0.31	0.90	0.90	1.00	
$\delta_{x,i}$ archi e volte		-	-	-	0.19	-	-	0.68	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio		35.69	22.59	10.93	52.70	107.58	65.22	157.24	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio		2.92	2.94	0.00	8.37	14.93	9.31	24.57	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte		-	-	-	3.08	-	-	12.78	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio		9.04	5.72	2.77	13.35	81.04	49.13	118.45	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio		1.33	1.34	0.00	2.60	13.37	8.34	24.57	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte		-	-	-	0.57	-	-	8.72	
massa partecipante al cinematisimo M^* [kg]									84398.43
peso totale	[kN]	147.28	95.63	43.13	251.53	159.47	96.98	252.03	1046.04
frazione di massa partecipante e^*									0.79
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]									0.318

Tabella C.2.33. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte sinistra	Livello III				Livello IV		
R. semplice, Livelli: III, IV	3-O-a	3-O-b	3-O-c	3-O-d	4-O-a	4-O-b	4-O-c
R_{Wi} peso proprio [m]	2.29	2.30	2.30	2.30	6.78	6.79	6.79
R_{Psi} solaio [m]	4.12	4.12	0.46	2.86	8.07	8.07	9.01
R_{Fi} archi e volte [m]	-	-	-	1.76	-	-	6.16

(la tabella prosegue a pagina successiva)

R_H copertura	[m]	-	-	-	-	-	-	9.00
β_{Wi} peso proprio	[rad]	1.47	1.46	1.45	1.42	1.53	1.53	1.53
β_{PSi} solaio	[rad]	1.48	1.47	0.00	1.37	1.52	1.52	1.52
β_{Fi} archi e volte	[rad]	-	-	-	1.24	-	-	1.50
β_H copertura	[rad]	-	-	-	-	-	-	1.54
Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]	140.88	89.17	43.13	208.03	142.80	86.58	208.72
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si} [kN]	6.40	6.46	0.00	26.91	16.67	10.40	24.57
Spinta statica della copertura	P_H [kN]	-	-	-	-	-	-	4.98
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi} [kN]	-	-	-	16.59	-	-	18.74
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi} [kN]	-	-	-	11.59	-	-	14.00
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-	-	-	-	-	-

$\theta_{k,o}$ [rad]	0.03
$\theta_{k,o}$ [°]	1.98

Tabella C.2.34. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

SLD $a_g (P_{VR})$	0.056 g
$S_e (T_l)$	0.215 g
S	1.5

SLV q	2
$a_g (P_{VR})$	0.137 g
$S_e (T_l)$	0.49 g
S	1.5
T_i	0.358 s
Υ	1.3
$\Psi(Z)$	0.69
H	14.45 m
Z	9.95 m

Tabella C.2.35. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.03 rad
$\theta_{k,o}$	1.98 °
$h_{k,o}$	4.57 m

$d_{k,o}$	0.16 m
$\delta_{x,k}$	0.51
a_o^*	0.318 m/s ²
d_o^*	0.20 m
d_u^*	0.08 m
d_s^*	0.03 m
a_s^*	0.267 m/s ²
T_s	2.171 s
T_l	0.358 s

$S_{De} (T_l)$	0.016 m
$S_{De} (T_s)$	0.12 m
$S_e (T_l)$	0.49 g
$S_e (T_s)$	0.101 g
$\Psi(Z)$	0.69
H	14.45 m
Z	9.95 m
Υ	1.3

Meccanismo di ribaltamento della parte sinistra: livello IV

Tabella C.2.36. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice del livello IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte sinistra		Livello IV		
R. semplice, Livelli: IV		4-O-a	4-O-b	4-O-c
Peso specifico	w [kN/m ³]	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm} [N/cm ²]	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o [N/cm ²]	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E [N/mm ²]	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G [N/mm ²]	250	250	250
Area della parete	A_i [m ²]	1.67	0.85	2.51
Spessore della parete	s_i [m]	0.50	0.55	0.54
Altezza di interpiano	h_i [m]	4.44	4.44	4.44
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture	[m ³]	0.17	0.17	0.00
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture	[m ³]	0.35	0.87	0.45
Volume totale della muratura	[m ³]	7.93	4.81	11.60
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete	[m]	0.00	0.00	0.00

Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d_i [m]	0.40	0.45	0.44
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d_{vi} [m]	-	-	0.44
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h_i [m]	3.51	3.51	4.45
Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{vi}	-	-	1.59
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi} [m]	2.22	2.22	2.22
Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]	142.80	86.58	208.72
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si} [kN]	16.67	10.40	24.57
Spinta statica della copertura	P_H [kN]	-	-	4.98
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{vi} [kN]	-	-	18.74
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi} [kN]	-	-	14.00
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-	-

Tabella C.2.37. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice del livello IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte sinistra	Livello IV			$\sum_{i=1}^n$
	4-O-a	4-O-b	4-O-c	
R. semplice, Livelli: IV				
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	35.70	23.81	56.35	115.86
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	8.25	8.25
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	6.67	4.68	10.81	22.16
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	317.02	192.20	463.36	972.58
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	29.80	29.80
$P_{si} \cdot h_i$ [kN m]	58.51	36.50	109.34	204.35
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	22.26	22.26
$P_{Hi} \cdot h_i$ [kN m]	-	-	22.17	22.17
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o				0.084
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.50	0.50	0.50	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.79	0.79	1.00	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	0.36	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	71.40	43.29	104.36	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	13.18	8.22	24.63	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	6.71	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	35.70	21.64	52.18	

Tabella C.2.38. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice del livello IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte sinistra		Livello IV		
		4-O-a	4-O-b	4-O-c
R. semplice, Livelli: IV				
R_{Wi} peso proprio [m]		2.23	2.24	2.24
R_{Psi} solaio [m]		3.53	3.54	4.47
R_{Fi} archi e volte [m]		-	-	1.65
R_H copertura [m]		-	-	4.46
β_{Wi} peso proprio [rad]		1.46	1.45	1.45
β_{Psi} solaio [rad]		1.46	1.44	1.47
β_{Fi} archi e volte [rad]		-	-	1.30
β_H copertura [rad]		-	-	1.51
Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]	142.80	86.58	208.72
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{si} [kN]	16.67	10.40	24.57
Spinta statica della copertura	P_H [kN]	-	-	4.98
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{vi} [kN]	-	-	18.74
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi} [kN]	-	-	14.00

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	10.42	6.50	24.68	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	2.40	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]				49045.79
peso totale [kN]	159.47	96.98	252.03	508.48
frazione di massa partecipante e^*				0.95
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]				0.648

Tabella C.2.39. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice del livello IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

SLD	$a_g(P_{VR})$	0.056 g
	$S_e(T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2
	$a_g(P_{VR})$	0.137 g
	$S_e(T_1)$	0.49 g
	S	1.5
	T_1	0.358 s
	γ	1.3
	$\Psi(Z)$	0.85
	H	14.45 m
	Z	12.26 m

Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-	-	
					$\theta_{k,o}$ [rad]
					0.08
					$\theta_{k,o}$ [°]
					4.79

Tabella C.2.40. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice del livello IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.08 rad
$\theta_{k,o}$	4.79 °
$h_{k,o}$	2.37 m
$d_{k,o}$	0.20 m
$\delta_{x,k}$	0.53
a_o^*	0.648 m/s ²
d_o^*	0.21 m
d_u^*	0.08 m
d_s^*	0.03 m
a_s^*	0.544 m/s ²
T_s	1.562 s

T_1	0.358 s
$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.09 m
$S_e(T_1)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.141 g
$\Psi(Z)$	0.85
H	14.45 m
Z	12.26 m
γ	1.3

Meccanismo di ribaltamento della parte destra: livelli III e IV

Tabella C.2.41. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte destra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra		Livello III		Livello IV	
R. semplice, Livelli: III, IV		3-O-g	3-O-h	4-O-f	4-O-g
Peso specifico	w [kN/m ³]	18	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm} [N/cm ²]	160	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o [N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E [N/mm ²]	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G [N/mm ²]	250	250	250	250
Area della parete	A_i [m ²]	0.76	1.71	0.33	3.26
Spessore della parete	s_i [m]	0.50	0.50	0.50	0.57
Altezza di interpiano	h_i [m]	3.91	3.91	4.52	4.52
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture	[m ³]	0.09	0.09	0.00	0.00
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture	[m ³]	0.38	0.38	0.00	0.00
Volume totale della muratura	[m ³]	3.44	7.15	1.49	14.74
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete	[m]	0.00	0.00	0.00	0.00

Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d_i [m]	0.40	0.40	0.40	0.47
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d_{vi} [m]	-	-	-	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h_i [m]	3.37	3.37	8.42	7.81
Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{vi}	-	-	-	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi} [m]	1.95	1.95	6.16	6.16
Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]	61.92	128.67	26.85	265.23
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si} [kN]	5.29	5.12	3.15	33.11
Spinta statica della copertura	P_H [kN]	-	-	2.69	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{vi} [kN]	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi} [kN]	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-	-	-

Tabella C.2.42. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte destra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra	Livello III		Livello IV		$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: III, IV	3-O-g	3-O-h	4-O-f	4-O-g	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	15.48	32.17	6.71	75.59	129.95
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	2.12	2.05	1.26	15.56	20.99
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	120.75	250.90	165.39	1633.84	2170.87
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	17.83	17.25	26.52	258.59	320.19
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	22.61	-	22.61
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o					0.052
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.23	0.23	0.73	0.73	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.40	0.40	1.00	0.93	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	14.34	29.80	19.64	194.04	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	2.12	2.05	3.15	30.71	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	3.32	6.90	14.37	141.96	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	0.85	0.82	3.15	28.49	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Tabella C.2.43. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte destra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra	Livello III		Livello IV	
R. semplice, Livelli: III, IV	3-O-g	3-O-h	4-O-f	4-O-g
R_{Wi} peso proprio [m]	1.97	1.97	6.17	6.17
R_{Psi} solaio [m]	3.39	3.39	8.43	7.82
R_{Fi} archi e volte [m]	-	-	-	-
R_H copertura [m]	-	-	8.42	-
β_{Wi} peso proprio [rad]	1.44	1.44	1.53	1.52
β_{Psi} solaio [rad]	1.45	1.45	1.52	1.51
β_{Fi} archi e volte [rad]	-	-	-	-
β_H copertura [rad]	-	-	1.54	-
Peso proprio piano i-esimo W_i [kN]	61.92	128.67	26.85	265.23
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo P_{Si} [kN]	5.29	5.12	3.15	33.11
Spinta statica della copertura P_H [kN]	-	-	2.69	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Vi} [kN]	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Hi} [kN]	-	-	-	-

massa partecipante al cinematismo M^* [kg]						44643.70
peso totale	[kN]	67.21	133.79	30.00	298.34	529.34
frazione di massa partecipante e^*						0.83
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]						0.452

Tabella C.2.44. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte destra del prospetto posteriore)

SLD	$a_g(P_{VR})$	0.056 g
	$S_e(T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2
	$a_g(P_{VR})$	0.137 g
	$S_e(T_1)$	0.49 g
	S	1.5
	T_1	0.358 s
	γ	1.3
	$\Psi(Z)$	0.71
	H	14.45 m
	Z	10.24 m

Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-	-	-	
						$\theta_{k,o}$ [rad]
						0.05
						$\theta_{k,o}$ [°]
						2.95

Tabella C.2.45. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte destra del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.05 rad
$\theta_{k,o}$	2.95 °
$h_{k,o}$	4.71 m
$d_{k,o}$	0.24 m
$\delta_{x,k}$	0.56
a_o^*	0.452 m/s ²
d_o^*	0.29 m
d_u^*	0.12 m
d_s^*	0.05 m
a_s^*	0.380 m/s ²

T_s	2.206 s
T_1	0.358 s
$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$S_e(T_1)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.097 g
$\Psi(Z)$	0.71
H	14.45 m
Z	10.24 m
γ	1.3

Meccanismo di ribaltamento della parte destra: livello IV

Tabella C.2.46. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice del livello IV della parte destra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra			Livello IV	
R. semplice, Livelli: IV			4-O-f	4-O-g
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250
Area della parete	A_i	[m ²]	0.33	3.26
Spessore della parete	s_i	[m]	0.50	0.57
Altezza di interpiano	h_i	[m]	4.52	4.52
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.00	0.00
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.00	0.00
Volume totale della muratura		[m ³]	1.49	14.74
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d_i	[m]	0.40	0.47

Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d_{Vi}	[m]	-	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h_i	[m]	4.52	3.90
Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{Vi}		-	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi}	[m]	2.26	2.26
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	26.85	265.23
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	3.15	33.11
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	2.69	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-

Tabella C.2.47. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice del livello IV della parte destra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra	Livello IV		$\sum_{i=1}^n$
	4-O-f	4-O-g	
R. semplice, Livelli: IV			
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	6.71	75.59	82.30
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{Si} \cdot d_i$ [kN m]	1.26	15.56	16.82
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	60.68	599.43	660.11
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	14.24	129.13	143.37
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	12.14	-	12.14
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o			0.108
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.50	0.50	
$\delta_{x,i}$ solaio	1.00	0.86	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	13.42	132.62	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	3.15	28.57	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	6.71	66.31	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	3.15	24.65	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]			31948.39

Tabella C.2.48. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice del livello IV della parte destra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra		Livello IV	
		4-O-f	4-O-g
R. semplice, Livelli: IV			
R_{Wi} peso proprio [m]		2.27	2.28
R_{Psi} solaio [m]		4.54	3.93
R_{Fi} archi e volte [m]		-	-
R_H copertura [m]		4.53	-
β_{Wi} peso proprio [rad]		1.46	1.45
β_{Psi} solaio [rad]		1.48	1.45
β_{Fi} archi e volte [rad]		-	-
β_H copertura [rad]		1.52	-
Peso proprio piano i-esimo W_i [kN]		26.85	265.23
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo P_{Si} [kN]		3.15	33.11
Spinta statica della copertura P_H [kN]		2.69	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Vi} [kN]		-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Hi} [kN]		-	-
Azione del tirante al piano i-esimo T_i [kN]		-	-
		$\theta_{k,o}$ [rad]	0.11
		$\theta_{k,o}$ [°]	6.17

(la tabella prosegue a pagina successiva)

peso totale	[kN]	30.00	298.34	328.34
frazione di massa partecipante e^*				0.95
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]				0.824

Tabella C.2.49. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice del livello IV della parte destra del prospetto posteriore)

SLD	$a_g(P_{VR})$	0.056 g
	$S_e(T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2
	$a_g(P_{VR})$	0.137 g
	$S_e(T_1)$	0.49 g
	S	1.5
	T_1	0.358 s
	γ	1.3
	$\Psi(Z)$	0.84
	H	14.45 m
	Z	12.19 m

Tabella C.2.50. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice del livello IV della parte destra del prospetto posterior

$\theta_{k,o}$	0.11 rad
$\theta_{k,o}$	6.17 °
$h_{k,o}$	2.45 m
$d_{k,o}$	0.26 m
$\delta_{x,k}$	0.54
a_o^*	0.824 m/s ²
d_o^*	0.28 m
d_u^*	0.11 m
d_s^*	0.04 m
a_s^*	0.692 m/s ²
T_s	1.591 s

T_1	0.358 s
$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.09 m
$S_e(T_1)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.139 g
$\Psi(Z)$	0.84
H	14.45 m
Z	12.19 m
γ	1.3

C.2.3. Meccanismo di ribaltamento semplice del prospetto sud



Meccanismo di ribaltamento dei livelli I, II, III, IV, V**Tabella C.2.51.** Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello I			Livello II				Livello III			Livello IV					Livello V	
R. semplice, Livelli: I, II, III, IV, V	1-S-a	1-S-b	1-S-c	2-S-a	2-S-b	2-S-c	2-S-d	3-S-a	3-S-b	3-S-c	4-S-a	4-S-b	4-S-c	4-S-d	4-S-e	5-S-a	5-S-b
Peso specifico w [kN/m ³]	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Resistenza media a compressione σ_{cm} [N/cm ²]	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Resistenza media a taglio τ_o [N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico E [N/mm ²]	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale G [N/mm ²]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Area della parete A_i [m ²]	0.83	4.02	4.17	0.67	2.3	2.74	0.65	3.07	0.51	1.87	0.45	1.43	0.54	0.37	0.78	2.90	2.76
Spessore della parete s_i [m]	0.97	0.94	1.15	0.82	0.82	0.88	0.83	0.65	0.52	0.52	0.53	0.54	0.54	0.54	0.52	0.54	0.53
Altezza di interpiano h_i [m]	2.62	2.62	2.62	3.66	3.66	3.66	3.66	3.89	3.89	3.89	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	1.06	2.15
Volume fascia sottofine- stra al netto delle aper- ture [m ³]	0.60	1.04	0.48	0.23	0.50	0.27	0.00	0.11	0.33	0.24	0.10	0.24	0.38	0.24	0.00	0.17	0.16
Volume fascia soprafine- stra al netto delle aper- ture [m ³]	0.33	0.72	0.37	0.36	0.77	1.58	1.07	0.59	0.91	0.47	0.49	1.03	1.16	1.43	0.95	0.20	0.19
Volume totale della mu- ratura [m ³]	3.11	12.29	11.77	3.03	9.68	11.88	3.45	12.64	3.23	7.99	2.50	7.34	3.84	3.24	4.27	3.44	6.29
<i>Arretramento</i> della cer- niera rispetto al lembo esterno della parete [m]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Braccio</i> orizzontale del carico del solaio al pia- no i-esimo d_i [m]	0.87	0.84	1.05			0.78	0.73	0.55	0.42	0.42	0.43	0.44	0.44	0.44	0.42	0.44	0.43

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo d_{Vi} [m]	-	-	-	0.82	0.82	0.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio h_i [m]	2.38	2.18	2.18	4.63	4.63	4.63	4.80	9.62	9.66	8.65	14.06	14.06	14.03	14.03	13.63	15.46	16.47
Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo h_{Vi}	-	-	-	4.63	4.63	4.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo y_{Gi} [m]	1.31	1.31	1.31	4.44	4.44	4.44	4.44	8.21	8.21	8.21	12.28	12.28	12.28	12.28	12.28	15.46	15.48
Peso proprio piano i-esimo W_i [kN]	55.90	221.17	211.88	54.63	174.30	213.81	62.06	227.48	58.08	143.78	45.05	132.20	69.06	58.33	76.79	61.88	113.24
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo P_{Si} [kN]	0.96	19.65	0.00	0.00	0.00	8.82	16.05	31.04	18.94	27.56	1.76	11.38	6.37	3.06	6.73	29.64	28.38
Spinta statica della copertura P_H [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Vi} [kN]	-	-	-	18.29	62.77	74.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Hi} [kN]	-	-	-	9.93	34.08	40.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo T_i [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella C.2.52. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III, IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello I			Livello II				Livello III		
R. semplice, Livelli: I, II, III, IV, V	1-N-a	1-N-b	1-N-c	2-N-a	2-N-b	2-N-c	2-N-d	3-N-a	3-N-b	3-N-c
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	27.11	103.95	121.83	22.40	71.47	94.08	25.76	73.93	15.10	37.38
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	14.99	51.47	65.81	-	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	0.84	16.51	0.00	0.00	0.00	6.88	11.72	17.07	7.95	11.58
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	73.23	289.73	277.56	242.54	773.91	949.31	275.57	1867.60	476.86	1180.40
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	84.66	290.64	346.24	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	2.28	42.84	0.00	0.00	0.00	40.84	77.04	298.60	182.96	238.26
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	45.97	157.80	187.98	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.08	0.08	0.08	0.27	0.27	0.27	0.27	0.50	0.50	0.50
$\delta_{x,i}$ solaio	0.14	0.13	0.13	0.28	0.28	0.28	0.29	0.58	0.58	0.52
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	0.28	0.28	0.28	-	-	-	-
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	4.43	17.51	16.77	14.65	46.76	57.36	16.65	112.85	28.81	71.32
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	0.14	2.59	0.00	0.00	0.00	2.47	4.65	18.04	11.06	14.40
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	5.12	17.56	20.92	-	-	-	-
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	0.35	1.39	1.33	3.93	12.55	15.39	4.47	55.98	14.29	35.38
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	0.02	0.34	0.00	0.00	0.00	0.69	1.35	10.49	6.45	7.52
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	1.43	4.91	5.85	-	-	-	-
peso totale [kN]	56.86	240.82	211.88	72.91	237.08	297.41	78.11	258.52	77.02	171.34

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Livello IV					Livello V		$\sum_{i=1}^n$
4-N-a	4-N-b	4-N-c	4-N-d	4-N-e	5-N-a	5-N-b	
11.94	35.69	18.65	15.75	19.96	16.71	30.01	741.71
-	-	-	-	-	-	-	132.28
0.76	5.01	2.80	1.35	2.83	13.04	12.20	110.52
-	-	-	-	-	-	-	-
553.20	1623.42	848.12	716.35	942.95	956.63	1752.90	13800.28
-	-	-	-	-	-	-	721.54
24.75	160.00	89.37	42.93	91.73	458.23	467.42	2217.25
-	-	-	-	-	-	-	391.74
-	-	-	-	-	-	-	-
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o							0.035
0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.93	0.94	
0.85	0.85	0.85	0.85	0.82	0.93	1.00	
-	-	-	-	-	-	-	
33.43	98.09	51.25	43.28	56.98	57.80	105.92	
1.50	9.67	5.40	2.59	5.54	27.69	28.24	
-	-	-	-	-	-	-	
24.80	72.78	38.02	32.12	42.28	54.00	99.07	
1.27	8.21	4.58	2.20	4.56	25.86	28.11	
-	-	-	-	-	-	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]							167659.78
46.81	143.58	75.43	61.39	83.52	91.52	141.62	2345.82

frazione di massa partecipante e^*	0.70
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]	0.367

Tabella C.2.53. Calcolo di $\theta_{k,0}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III, IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud			Livello I			Livello II				Livello III		
R. semplice, Livelli: I, II, III, IV, V			1-N-a	1-N-b	1-N-c	2-N-a	2-N-b	2-N-c	2-N-d	3-N-a	3-N-b	3-N-c
R_{Wi} peso proprio	[m]		1.40	1.39	1.43	4.46	4.46	4.46	4.46	8.22	8.21	8.21
R_{Psi} solaio	[m]		2.53	2.34	2.42	4.63	4.63	4.70	4.86	9.64	9.67	8.66
R_{Fi} archi e volte	[m]		-	-	-	4.70	4.70	4.71	-	-	-	-
R_H copertura	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
β_{Wi} peso proprio	[rad]		1.22	1.23	1.16	1.48	1.48	1.47	1.48	1.53	1.54	1.54
β_{Psi} solaio	[rad]		1.22	1.20	1.12	1.57	1.57	1.40	1.42	1.51	1.53	1.52
β_{Fi} archi e volte	[rad]		-	-	-	1.40	1.40	1.38	-	-	-	-
β_H copertura	[rad]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	55.90	221.17	211.88	54.63	174.30	213.81	62.06	227.48	58.08	143.78
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	0.96	19.65	0.00	0.00	0.00	8.82	16.05	31.04	18.94	27.56
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	-	-	18.29	62.77	74.78	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	-	-	9.93	34.08	40.60	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Prospetto sud			Livello IV					Livello V	
R. semplice, Livelli: I, II, III, IV, V			4-N-a	4-N-b	4-N-c	4-N-d	4-N-e	5-N-a	5-N-b
R_{Wi} peso proprio		[m]	12.28	12.28	12.28	12.28	12.28	15.46	15.48
R_{Psi} solaio		[m]	14.07	14.07	14.04	14.04	13.64	15.47	16.48
R_{Fi} archi e volte		[m]	-	-	-	-	-	-	-
R_H copertura		[m]	-	-	-	-	-	-	-
β_{Wi} peso proprio		[rad]	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
β_{Psi} solaio		[rad]	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
β_{Fi} archi e volte		[rad]	-	-	-	-	-	-	-
β_H copertura		[rad]	-	-	-	-	-	-	-
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	45.05	132.20	69.06	58.33	76.79	61.88	113.24
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	1.76	11.38	6.37	3.06	6.73	29.64	28.38
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-	-	-	-	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	-	-	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-	-	-	-	-	-
								$\theta_{k,o}$ [rad]	0.04
								$\theta_{k,o}$ [°]	2.02

Tabella C.2.54. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III, IV e V del prospetto sud)

SLD	$a_g(P_{VR})$	0.056 g	S	1.5
	$S_e(T_i)$	0.215 g	T_i	0.358 s
	S	1.5	γ	1.3
SLV	q	2	$\Psi(Z)$	0.39
	$a_g(P_{VR})$	0.137 g	H	16.55 m
	$S_e(T_i)$	0.49 g	Z	6.46 m

Tabella C.2.55. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III, IV e V del prospetto sud)

$\theta_{k,o}$	0.04 rad	d_s^*	0.06 m	$S_e(T_s)$	0.064 g
$\theta_{k,o}$	2.02 °	a_s^*	0.308 m/s ²	$\Psi(Z)$	0.39
$h_{k,o}$	7.14 m	T_s	2.712 s	H	16.55 m
$d_{k,o}$	0.25 m	T_i	0.358 s	Z	6.46 m
$\delta_{x,k}$	0.43	$S_{De}(T_i)$	0.016 g	γ	1.4
a_o^*	0.367 m/s ²	$S_{De}(T_s)$	0.12 m		
d_o^*	0.36 m	$S_e(T_i)$	0.49 m		
d_u^*	0.14 m				

Meccanismo di ribaltamento dei livelli II, III, IV, V

Tabella C.2.56. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice dei livelli II, III IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud			Livello II				Livello III			Livello IV					Livello V	
R. semplice, Livelli: II, III, IV, V			2-S-a	2-S-b	2-S-c	2-S-d	3-S-a	3-S-b	3-S-c	4-S-a	4-S-b	4-S-c	4-S-d	4-S-e	5-S-a	5-S-b
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Area della parete	A_i	[m ²]	0.67	2.3	2.74	0.65	3.07	0.51	1.87	0.45	1.43	0.54	0.37	0.78	2.90	2.76

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Spessore della parete	s_i	[m]	0.82	0.82	0.88	0.83	0.65	0.52	0.52	0.53	0.54	0.54	0.54	0.52	0.54	0.53
Altezza di interpiano	h_i	[m]	3.66	3.66	3.66	3.66	3.89	3.89	3.89	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	1.06	2.15
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m³]	0.23	0.50	0.27	0.00	0.11	0.33	0.24	0.10	0.24	0.38	0.24	0.00	0.17	0.16
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m³]	0.36	0.77	1.58	1.07	0.59	0.91	0.47	0.49	1.03	1.16	1.43	0.95	0.20	0.19
Volume totale della muratura		[m³]	3.03	9.68	11.88	3.45	12.64	3.23	7.99	2.50	7.34	3.84	3.24	4.27	3.44	6.29
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d_i	[m]			0.78	0.73	0.55	0.42	0.42	0.43	0.44	0.44	0.44	0.42	0.44	0.43
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d_{Vi}	[m]	0.82	0.82	0.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h_i	[m]	2.01	2.01	2.01	2.18	7.00	7.04	6.03	11.44	11.44	11.41	11.41	11.01	12.84	13.85
Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{Vi}		2.01	2.01	2.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi}	[m]	1.83	1.83	1.83	1.83	5.60	5.60	5.60	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	12.84	12.86
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	54.63	174.30	213.81	62.06	227.48	58.08	143.78	45.05	132.20	69.06	58.33	76.79	61.88	113.24
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	0.00	0.00	8.82	16.05	31.04	18.94	27.56	1.76	11.38	6.37	3.06	6.73	29.64	28.38
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	18.29	62.77	74.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	9.93	34.08	40.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--	------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabella C.2.57. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli II, III, IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello II				Livello III			Livello IV					Livello V		$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: II, III, IV, V	2-N-a	2-N-b	2-N-c	2-N-d	3-N-a	3-N-b	3-N-c	4-N-a	4-N-b	4-N-c	4-N-d	4-N-e	5-N-a	5-N-b	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	22.40	71.47	94.08	25.76	73.93	15.10	37.38	11.94	35.69	18.65	15.75	19.96	16.71	30.01	488.82
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	14.99	51.47	65.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132.28
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	0.00	0.00	6.88	11.72	17.07	7.95	11.58	0.76	5.01	2.80	1.35	2.83	13.04	12.20	93.18
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	99.96	318.98	391.27	113.58	1273.88	325.26	805.14	435.17	1277.06	667.17	563.52	741.77	794.51	1456.22	9263.48
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	36.75	126.17	150.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	313.24
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	0.00	0.00	17.73	34.99	217.28	133.34	166.05	20.13	130.19	72.68	34.91	74.10	380.58	393.06	1675.04
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	19.96	68.50	81.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170.07
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o															0.048
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.13	0.13	0.13	0.13	0.40	0.40	0.40	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.92	0.92	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.14	0.14	0.14	0.16	0.50	0.51	0.43	0.82	0.82	0.82	0.82	0.79	0.92	0.99	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	0.14	0.14	0.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	7.17	22.88	28.07	8.15	91.38	23.33	57.76	31.22	91.61	47.86	40.42	53.21	56.99	104.46	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	0.00	0.00	1.27	2.51	15.59	9.57	11.91	1.44	9.34	5.21	2.50	5.32	27.30	28.20	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	2.64	9.05	10.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	0.94	3.00	3.68	1.07	36.71	9.37	23.20	21.63	63.48	33.17	28.01	36.87	52.50	96.37	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	0.00	0.00	0.18	0.39	7.83	4.83	5.15	1.19	7.66	4.27	2.05	4.20	25.15	28.01	

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	0.38	1.31	1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
massa partecipante al cinematisimo M^* [kg]																131725.13
peso totale [kN]	72.91	237.08	297.41	78.11	258.52	77.02	171.34	46.81	143.58	75.43	61.39	83.52	91.52	141.62		1836.26
frazione di massa partecipante e^*																0.70
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]																0.499

Tabella C.2.58. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice dei livelli II, III, IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello II				Livello III			Livello IV					Livello V	
R. semplice, Livelli: II, III, IV, V	2-N-a	2-N-b	2-N-c	2-N-d	3-N-a	3-N-b	3-N-c	4-N-a	4-N-b	4-N-c	4-N-d	4-N-e	5-N-a	5-N-b
R_{Wi} peso proprio [m]	1.88	1.88	1.88	1.88	5.61	5.61	5.61	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	12.84	12.86
R_{Psi} solaio [m]	2.01	2.01	2.16	2.30	7.02	7.05	6.04	11.45	11.45	11.42	11.42	11.02	12.85	13.86
R_{Fi} archi e volte [m]	2.17	2.17	2.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R_H copertura [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
β_{Wi} peso proprio [rad]	1.35	1.35	1.33	1.35	1.51	1.52	1.52	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.55	1.55
β_{Psi} solaio [rad]	1.57	1.57	1.20	1.25	1.49	1.51	1.50	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.54	1.54
β_{Fi} archi e volte [rad]	1.18	1.18	1.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
β_H copertura [rad]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peso proprio piano W_i [kN]	54.63	174.30	213.81	62.06	227.48	58.08	143.78	45.05	132.20	69.06	58.33	76.79	61.88	113.24

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo P_{Si} [kN]	0.00	0.00	8.82	16.05	31.04	18.94	27.56	1.76	11.38	6.37	3.06	6.73	29.64	28.38
Spinta statica della co-pertura P_H [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Vi} [kN]	18.29	62.77	74.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Hi} [kN]	9.93	34.08	40.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo T_i [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
														$\theta_{k,o}$ [rad]
														0.05
														$\theta_{k,o}$ [°]
														2.75

Tabella C.2.59. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli II, III, IV e V del prospetto sud)

SLD	$a_g (P_{VR})$	0.056 g	S	1.5
	$S_e (T_i)$	0.215 g	T_i	0.358 s
	S	1.5	γ	1.4
SLV	q	2	$\Psi(Z)$	0.58
	$a_g (P_{VR})$	0.137 g	H	16.55 m
	$S_e (T_i)$	0.49 g	Z	9.58 m

Tabella C.2.60. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli II, III, IV e V del prospetto sud)

$\theta_{k,o}$	0.05 rad	d_u^*	0.17 m	$S_e (T_i)$	0.49 g
$\theta_{k,o}$	2.75 °	d_s^*	0.07 m	$S_e (T_s)$	0.075 g
$h_{k,o}$	6.13 m	a_s^*	0.420 m/s ²	$\Psi(Z)$	0.58
$d_{k,o}$	0.29 m	T_s	2.510 s	H	16.55 m
$\delta_{x,k}$	0.44	T_i	0.358 s	Z	9.58 m
a_o^*	0.499 m/s ²	$S_{De} (T_i)$	0.016 m	γ	1.4
d_o^*	0.42 m	$S_{De} (T_s)$	0.12 m		

Meccanismo di ribaltamento dei livelli III, IV, V

Tabella C.2.61. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice dei livelli III IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud			Livello III			Livello IV					Livello V	
R. semplice, Livelli: III, IV, V			3-S-a	3-S-b	3-S-c	4-S-a	4-S-b	4-S-c	4-S-d	4-S-e	5-S-a	5-S-b
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Area della parete	A_i	[m ²]	3.07	0.51	1.87	0.45	1.43	0.54	0.37	0.78	2.90	2.76

Spessore della parete	s_i	[m]	0.65	0.52	0.52	0.53	0.54	0.54	0.54	0.52	0.54	0.53
Altezza di interpiano	h_i	[m]	3.89	3.89	3.89	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	1.06	2.15
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.11	0.33	0.24	0.10	0.24	0.38	0.24	0.00	0.17	0.16
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.59	0.91	0.47	0.49	1.03	1.16	1.43	0.95	0.20	0.19
Volume totale della muratura		[m ³]	12.64	3.23	7.99	2.50	7.34	3.84	3.24	4.27	3.44	6.29
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d_i	[m]	0.55	0.42	0.42	0.43	0.44	0.44	0.44	0.42	0.44	0.43
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d_{Vi}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h_i	[m]	3.35	3.39	2.38	7.79	7.79	6.76	7.76	7.36	9.19	10.20
Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{Vi}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi}	[m]	1.94	1.94	1.94	6.01	6.01	6.01	6.01	6.01	9.19	9.21
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	227.48	58.08	143.78	45.05	132.20	69.06	58.33	76.79	61.88	113.24
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	31.04	18.94	27.56	1.76	11.38	6.37	3.06	6.73	29.64	28.38
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--	-------	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabella C.2.62. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli III, IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello III			Livello IV					Livello V		$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: III, IV, V	3-N-a	3-N-b	3-N-c	4-N-a	4-N-b	4-N-c	4-N-d	4-N-e	5-N-a	5-N-b	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	73.93	15.10	37.38	11.94	35.69	18.65	15.75	19.96	16.71	30.01	275.12
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	17.07	7.95	11.58	0.76	5.01	2.80	1.35	2.83	13.04	12.20	74.59
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	441.31	112.68	278.92	270.74	794.52	415.08	350.59	461.49	568.65	1042.91	4736.91
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	103.98	64.21	65.46	13.71	88.65	43.06	23.75	49.53	272.39	289.48	1014.21
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o											0.061
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.19	0.19	0.19	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.89	0.90	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.33	0.33	0.23	0.76	0.76	0.66	0.75	0.72	0.89	0.99	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	42.93	10.96	27.13	26.34	77.29	40.38	34.10	44.89	55.32	101.45	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	10.12	6.25	6.37	1.33	8.62	4.19	2.31	4.82	26.50	28.16	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	8.10	2.07	5.12	15.40	45.19	23.61	19.94	26.25	49.45	90.89	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	3.30	2.06	1.47	1.01	6.53	2.75	1.74	3.45	23.69	27.94	

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]											88634.93
peso totale [kN]	258.52	77.02	171.34	46.81	143.58	75.43	61.39	83.52	91.52	141.62	1150.75
frazione di massa partecipante e^*											0.76
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]											0.585

Tabella C.2.63. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice dei livelli III, IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud			Livello III			Livello IV					Livello V	
R. semplice, Livelli: III, IV, V			3-N-a	3-N-b	3-N-c	4-N-a	4-N-b	4-N-c	4-N-d	4-N-e	5-N-a	5-N-b
R_{Wi} peso proprio	[m]		1.97	1.96	1.96	6.02	6.02	6.02	6.02	6.02	9.19	9.21
R_{Psi} solaio	[m]		3.39	3.42	2.41	7.80	7.80	6.77	7.77	7.37	9.20	10.21
R_{Fi} archi e volte	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R_H copertura	[m]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
β_{Wi} peso proprio	[rad]		1.40	1.44	1.44	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.54	1.54
β_{Psi} solaio	[rad]		1.41	1.45	1.40	1.52	1.51	1.51	1.51	1.51	1.52	1.53
β_{Fi} archi e volte	[rad]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
β_H copertura	[rad]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]		227.48	58.08	143.78	45.05	132.20	69.06	58.33	76.79	61.88	113.24
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si} [kN]		31.04	18.94	27.56	1.76	11.38	6.37	3.06	6.73	29.64	28.38
Spinta statica della copertura	P_H [kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi} [kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi} [kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Azione del tirante al piano i-esimo	T _i	[kN]	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
												θ _{k, o} [rad]	0.06
												θ _{k, o} [°]	3.26

Tabella C.2.64. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli III, IV e V del prospetto sud)

SLD	$a_g(P_{VR})$	0.056 g
	$S_e(T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2
	$a_g(P_{VR})$	0.137 g
	$S_e(T_1)$	0.49 g
	S	1.5
	T_1	0.358 s
	γ	1.4
	$\Psi(Z)$	0.69
	H	16.55 m
	Z	11.41 m

Tabella C.2.65. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli III, IV e V del prospetto sud)

$\theta_{k,o}$	0.06 rad
$\theta_{k,o}$	3.26 °
$h_{k,o}$	5.00 m
$d_{k,o}$	0.28 m
$\delta_{x,k}$	0.49
a_o^*	0.585 m/s ²
d_o^*	0.38 m
d_u^*	0.25 m
d_s^*	0.06 m
a_s^*	0.491 m/s ²
T_s	2.202 s

T_1	0.358 s
$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$S_e(T_1)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.098 g
$\Psi(Z)$	0.69
H	16.55 m
Z	11.41 m
γ	1.4

Meccanismo di ribaltamento dei livelli IV, V
Tabella C.2.66. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice dei livelli IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud			Livello IV					Livello V	
R. semplice, Livelli: IV, V			4-S-a	4-S-b	4-S-c	4-S-d	4-S-e	5-S-a	5-S-b
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18	18	18	18	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160	160	160	160	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750	750	750	750	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250	250	250	250	250	250
Area della parete	A _i	[m ²]	0.45	1.43	0.54	0.37	0.78	2.90	2.76
Spessore della parete	s _i	[m]	0.53	0.54	0.54	0.54	0.52	0.54	0.53
Altezza di interpiano	h _i	[m]	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	1.06	2.15
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.10	0.24	0.38	0.24	0.00	0.17	0.16
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.49	1.03	1.16	1.43	0.95	0.20	0.19
Volume totale della muratura		[m ³]	2.50	7.34	3.84	3.24	4.27	3.44	6.29
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d _i	[m]	0.43	0.44	0.44	0.44	0.42	0.44	0.43
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d _{vi}	[m]	-	-	-	-	-	-	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h _i	[m]	3.90	3.90	3.87	3.87	3.47	5.30	6.31

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{Vi}	-	-	-	-	-	-	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi} [m]	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	5.30	5.32
Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]	45.05	132.20	69.06	58.33	76.79	61.88	113.24
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si} [kN]	1.76	11.38	6.37	3.06	6.73	29.64	28.38
Spinta statica della copertura	P_H [kN]	-	-	-	-	-	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi} [kN]	-	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi} [kN]	-	-	-	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-	-	-	-	-	-

Tabella C.2.67. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello IV					Livello V		$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: IV, V	4-N-a	4-N-b	4-N-c	4-N-d	4-N-e	5-N-a	5-N-b	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	11.94	35.69	18.65	15.75	19.96	16.71	30.01	148.71
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot d_i$ [kN m]	0.76	5.01	2.80	1.35	2.83	13.04	12.20	37.98
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	95.50	280.27	146.42	123.67	162.79	327.95	602.42	1739.01
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	6.86	44.38	24.65	11.84	23.35	157.09	179.08	447.26

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o								0.085
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.83	0.83	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.61	0.61	0.60	0.60	0.54	0.83	0.99	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	14.92	43.79	22.88	19.32	25.44	51.24	94.13	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	1.07	6.93	3.85	1.85	3.65	24.55	27.98	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	4.94	14.51	7.58	6.40	8.43	42.43	78.24	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	0.65	4.23	2.33	1.12	1.98	20.33	27.59	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	
massa partecipante al cinematisimo M^* [kg]								53885.96
peso totale [kN]	46.81	143.58	75.43	61.39	83.52	91.52	141.62	643.87
frazione di massa partecipante e^*								0.82
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]								0.756

Tabella C.2.68. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice dei livelli IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello IV					Livello V	
R. semplice, Livelli: IV, V	4-N-a	4-N-b	4-N-c	4-N-d	4-N-e	5-N-a	5-N-b
R_{Wi} peso proprio [m]	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	5.31	5.33
R_{Psi} solaio [m]	3.92	3.92	3.89	3.89	3.50	5.32	6.32
R_{Fi} archi e volte [m]	-	-	-	-	-	-	-
R_H copertura [m]	-	-	-	-	-	-	-

(la tabella prosegue a pagina successiva)

β_{Wi} peso proprio	[rad]	1.45	1.44	1.44	1.44	1.45	1.52	1.52
β_{PSi} solaio	[rad]	1.46	1.46	1.46	1.46	1.45	1.49	1.50
β_{Fi} archi e volte	[rad]	-	-	-	-	-	-	-
β_H copertura	[rad]	-	-	-	-	-	-	-
Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]	45.05	132.20	69.06	58.33	76.79	61.88	113.24
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si} [kN]	1.76	11.38	6.37	3.06	6.73	29.64	28.38
Spinta statica della copertura	P_H [kN]	-	-	-	-	-	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi} [kN]	-	-	-	-	-	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi} [kN]	-	-	-	-	-	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-	-	-	-	-	-

$\theta_{k,o}$ [rad]	0.09
$\theta_{k,o}$ [°]	4.88

Tabella C.2.69. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli IV e V del prospetto sud)

SLD	$a_g(P_{VR})$	0.056 g
	$S_e(T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2

$a_g(P_{VR})$	0.137 g
$S_e(T_1)$	0.49 g
S	1.5
T_1	0.358 s
γ	1.4
$\Psi(Z)$	0.81
H	16.55 m
Z	13.35 m

Tabella C.2.70. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli IV e V del prospetto sud)

$\theta_{k,o}$	0.09 rad
$\theta_{k,o}$	4.88 °
$h_{k,o}$	3.40 m
$d_{k,o}$	0.29 m

$\delta_{x,k}$	0.53	$S_{De}(T_1)$	0.016 m
a_o^*	0.756 m/s ²	$S_{De}(T_s)$	0.10 m
d_o^*	0.35 m	$S_e(T_1)$	0.49 g
d_u^*	0.14 m	$S_e(T_s)$	0.118 g
d_s^*	0.06 m	$\Psi(Z)$	0.81
a_s^*	0.635 m/s ²	H	16.55 m
T_s	1.875 s	Z	13.35 m
T_1	0.358 s	γ	1.4

Meccanismo di ribaltamento del livello V

Tabella C.2.71. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento semplice del livello V del prospetto sud)

Prospetto sud			Livello V	
R. semplice, Livelli: V			5-S-a	5-S-b
Peso specifico	w	[kN/m ³]	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm ²]	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm ²]	3.8	3.8
Modulo elastico	E	[N/mm ²]	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm ²]	250	250
Area della parete	A_i	[m ²]	2.90	2.76
Spessore della parete	s_i	[m]	0.54	0.53
Altezza di interpiano	h_i	[m]	1.06	2.15
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.17	0.16
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m ³]	0.20	0.19
Volume totale della muratura		[m ³]	3.44	6.29
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete		[m]	0.00	0.00

Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d_i	[m]	0.44	0.43
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d_{Vi}	[m]	-	-
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h_i	[m]	1.06	2.07
Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{Vi}		-	-
Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi}	[m]	1.06	1.08
Peso proprio piano i-esimo	W_i	[kN]	61.88	113.24
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{Si}	[kN]	29.64	28.38
Spinta statica della copertura	P_H	[kN]	-	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Vi}	[kN]	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{Hi}	[kN]	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i	[kN]	-	-

Tabella C.2.72. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice del livello V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello V		$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: V	5-N-a	5-N-b	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	16.71	30.01	46.71
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	13.04	12.20	25.25
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	65.59	122.30	187.89
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{si} \cdot h_i$ [kN m]	31.42	58.75	90.16
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{Hi} \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o			0.259
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.49	0.50	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.49	0.96	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	30.51	56.88	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	14.61	27.32	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	15.04	28.57	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	7.20	26.31	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	
massa partecipante al cinematisimo M^* [kg]			22105.58

Tabella C.2.73. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento semplice del livello V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello V		
R. semplice, Livelli: V	5-N-a	5-N-b	
R_{Wi} peso proprio [m]	1.09	1.11	
R_{Psi} solaio [m]	1.15	2.11	
R_{Fi} archi e volte [m]	-	-	
R_H copertura [m]	-	-	
β_{Wi} peso proprio [rad]	1.32	1.33	
β_{Psi} solaio [rad]	1.18	1.37	
β_{Fi} archi e volte [rad]	-	-	
β_H copertura [rad]	-	-	
Peso proprio piano i-esimo W_i [kN]	61.88	113.24	
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo P_{si} [kN]	29.64	28.38	
Spinta statica della copertura P_H [kN]	-	-	
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Vi} [kN]	-	-	
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Hi} [kN]	-	-	
Azione del tirante al piano i-esimo T_i [kN]	-	-	
$\theta_{k,o}$ [rad]			0.25
$\theta_{k,o}$ [°]			14.51

(la tabella prosegue a pagina successiva)

peso totale	[kN]	91.52	141.62	233.13
frazione di massa partecipante e^*				0.93
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]				2.022

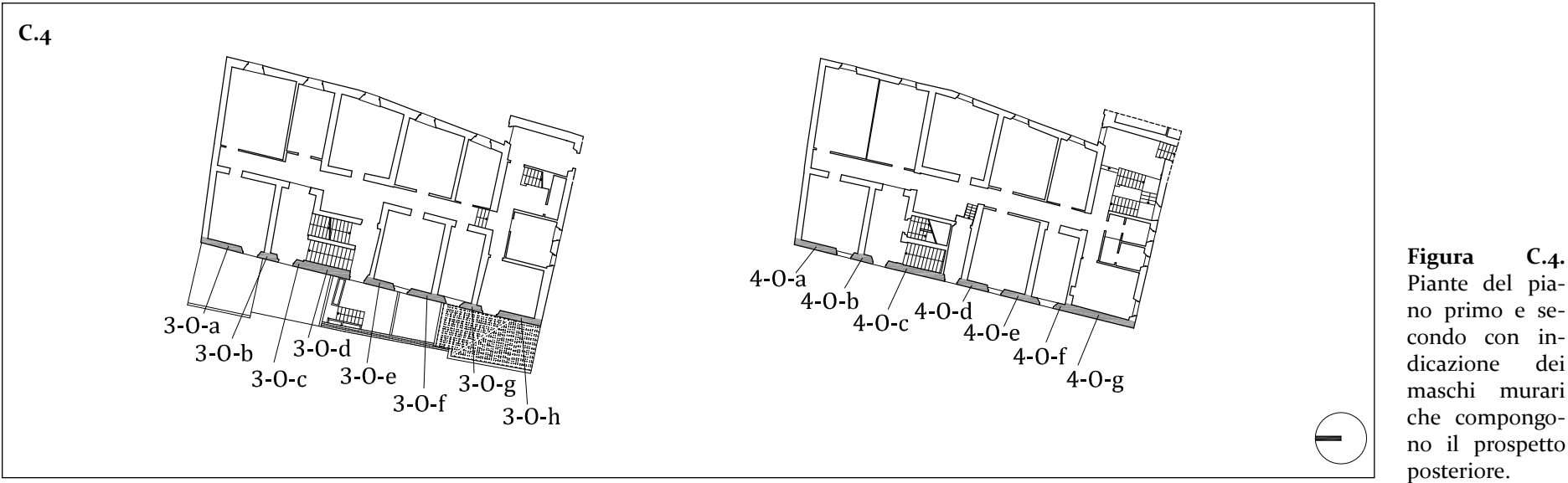
Tabella C.2.74. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento semplice del livello V del prospetto sud)

SLD	$a_g(P_{VR})$	0.056 g
	$S_e(T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2
	$a_g(P_{VR})$	0.137 g
	$S_e(T_1)$	0.49 g
	S	1.5
	T_1	0.358 s
	γ	1.4
	$\Psi(Z)$	0.94
	H	16.55 m
	Z	15.48 m

Tabella C.2.75. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice del livello V del prospetto sud)

$\theta_{k,o}$	0.25 rad	T_s	1.917 s
$\theta_{k,o}$	14.51 °	T_1	0.358 s
$h_{k,o}$	1.19 m	$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$d_{k,o}$	0.31 m	$S_{De}(T_s)$	0.11 m
$\delta_{x,k}$	0.19	$S_e(T_1)$	0.49 g
a_o^*	2.022 m/s ²	$S_e(T_s)$	0.115 g
d_o^*	0.99 m	$\Psi(Z)$	0.94
d_u^*	0.40 m	H	16.55 m
d_s^*	0.16 m	Z	15.48 m
a_s^*	1.698 m/s ²	γ	1.4

C.2.4. Meccanismo di ribaltamento composto del prospetto posteriore



Meccanismo di ribaltamento del livello IV

Tabella C.2.76. Calcolo delle caratteristiche geometriche e meccaniche dei maschi murari (Ribaltamento composto del livello IV del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra			Livello IV	
R. composto, Livelli: IV			4-O-f	4-O-g
Peso specifico	w	[kN/m³]	18	18
Resistenza media a compressione	σ_{cm}	[N/cm²]	160	160
Resistenza media a taglio	τ_o	[N/cm²]	3,8	3,8

Modulo elastico	E	[N/mm²]	750	750
Modulo di elasticità tangenziale	G	[N/mm²]	250	250
Area della parete	A _i	[m²]	0.33	3.26
Spessore della parete	s _i	[m]	0.50	0.57
Altezza di interpiano	h _i	[m]	4.52	4.52
Volume fascia sottofinestra al netto delle aperture		[m³]	0.00	0.00
Volume fascia soprafinestra al netto delle aperture		[m³]	0.00	0.00

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Volume totale della muratura	[m ³]	1.49	14.74
Arretramento della cerniera rispetto al lembo esterno della parete	[m]	0.00	0.00
Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo	d_i [m]	0.40	0.47
Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo	d_{vi} [m]	-	-
Braccio orizzontale del peso proprio del cuneo al piano i-esimo	x_{oi} [m]	-	0.82
Braccio orizzontale del solaio agente sul cuneo al piano i-esimo	d_{oi} [m]	-	1.23
Quota del punto di applicazione del carico trasmesso dal solaio	h_i [m]	4.52	3.90
Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo	h_{vi}	-	-

Quota del baricentro della parete al piano i-esimo	y_{Gi} [m]	2.26	2.26
Quota del baricentro del peso proprio cuneo al piano i-esimo	$y_{G_{oi}}$ [m]	-	2.53
Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]	26.85	265.23
Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo	P_{si} [kN]	3.15	33.11
Spinta statica della copertura	P_H [kN]	2.69	-
Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{vi} [kN]	-	-
Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo	F_{hi} [kN]	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-
Peso proprio del cuneo	W_{oi} [kN]	-	83.57
Solaio agente sul cuneo	P_{oi} [kN]	-	5.06

Tabella C.2.77. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento composto del livello IV del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra	Livello IV		$\sum_{i=1}^n$
R. composto, Livelli: IV	4-O-f	4-O-g	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	6.71	75.59	82.30
$F_{vi} \cdot d_{vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	1.26	15.56	16.82
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-

Tabella C.2.78. Calcolo di $\theta_{k,o}$, angolo del punto di controllo in corrispondenza di $\alpha=0$. (Ribaltamento composto del livello IV del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra	Livello IV	
R. composto, Livelli: IV	4-O-f	4-O-g
R_{wi} peso proprio [m]	2.27	2.28
R_{psi} solaio [m]	4.54	3.93
R_{fi} archi e volte [m]	-	-
R_H copertura [m]	4.53	-

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$W_{Oi} \cdot x_{GOi}$	[kN m]	-	102.79	102.79
$P_{SOi} \cdot d_{Oi}$	[kN m]	-	6.22	6.22
$W_i \cdot y_{Gi}$	[kN m]	60.68	599.43	660.11
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$	[kN m]	14.24	129.13	143.37
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	-	-
$P_H \cdot h_i$	[kN m]	12.14	-	12.14
$W_{Oi} \cdot y_{GOi}$	[kN m]	-	211.43	211.43
$P_{SOi} \cdot h_i$	[kN m]	-	19.73	19.73

moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o **0.189**

$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.50	0.50
$\delta_{x,i}$ solaio	1.00	0.86
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-
$\delta_{x,i}$ peso proprio cuneo	-	0.56
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	13.42	132.62
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	3.15	28.57
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio cuneo	-	46.78
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio cuneo	-	4.36
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	6.71	66.31
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	3.15	24.65
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-

R_{WOi} peso cuneo	[m]		2.66
R_{PSOi} solaio cuneo	[m]		4.09
β_{Wi} peso proprio	[rad]	1.46	1.45
β_{PSi} solaio	[rad]	1.48	1.45
β_{Fi} archi e volte	[rad]	-	-
β_H copertura	[rad]	1.52	-
β_{WOi} peso cuneo	[rad]		1.26
β_{PSOi} solaio cuneo	[rad]		1.27
Peso proprio piano i-esimo	W_i [kN]	26.85	265.23
<i>Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo</i>	P_{Si} [kN]	3.15	33.11
Spinta statica della copertura	P_H [kN]	2.69	-
<i>Componente verticale spinta di archi o volte al piano i-esimo</i>	F_{Vi} [kN]	-	-
<i>Componente orizzontale spinta di archi o volte al piano i-esimo</i>	F_{Hi} [kN]	-	-
Azione del tirante al piano i-esimo	T_i [kN]	-	-
Peso proprio del cuneo	W_{Oi} [kN]	-	83.57
Solaio agente sul cuneo	P_{Oi} [kN]	-	5.06

$\theta_{k,o}$ [rad]	0.15
$\theta_{k,o}$ [°]	8.88

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio cuneo	-	26.18
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio cuneo	-	3.77
massa partecipante al cinematisimo M^* [kg]		40843.51
peso totale [kN]	30.00	386.97
frazione di massa partecipante e^*		0.96
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]		1.433

Tabella C.2.79. Parametri significativi per le verifiche in campo lineare. (Ribaltamento composto del livello IV del prospetto posteriore)

SLD	$a_g (P_{VR})$	0.056 g
	$S_e (T_1)$	0.215 g
	S	1.5
SLV	q	2
	$a_g (P_{VR})$	0.137 g
	$S_e (T_1)$	0.49 g
	S	1.5
	T_1	0.358 s
	γ	1.3
	$\Psi(Z)$	0.84
	H	14.45 m
	Z	12.19 m

Tabella C.2.80. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento composto del livello IV del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.15 rad	T_s	1.455 s
$\theta_{k,o}$	8.88 °	T_1	0.358 s
$h_{k,o}$	2.48 m	$S_{De} (T_1)$	0.016 m
$d_{k,o}$	0.39 m	$S_{De} (T_s)$	0.08 m
$\delta_{x,k}$	0.55	$S_e (T_1)$	0.49 g
a_o^*	1.433 m/s ²	$S_e (T_s)$	0.152 g
d_o^*	0.40 m	$\Psi(Z)$	0.84
d_u^*	0.16 m	H	14.45 m
d_s^*	0.06 m	Z	12.19 m
a_s^*	1.203 m/s ²	γ	1.3

C.3. Livello di valutazione LV₃: analisi globale della struttura

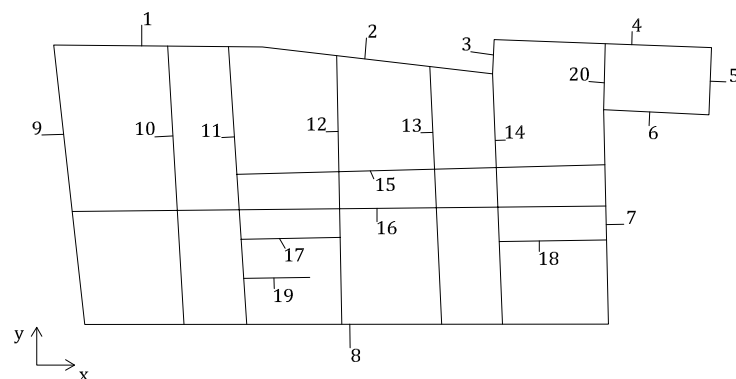
C.3.1. Analisi in condizioni statiche

Tabella C.3.1. Risultati delle verifiche dei pannelli murari per la combinazione di carico fondamentale

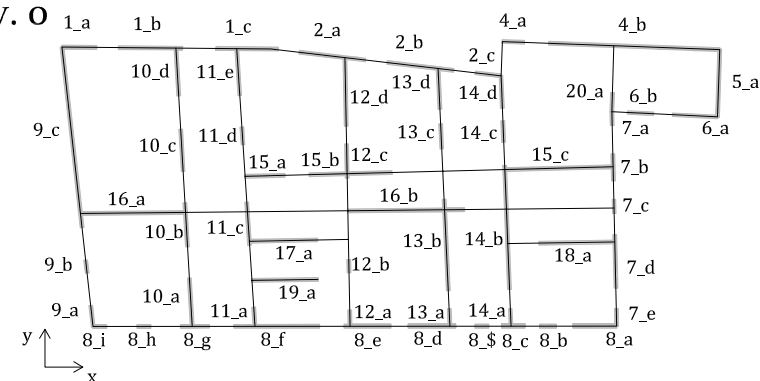
Pa- re- te	Section cut	Caratteristiche muratura			Caratteristiche sezione di verifica				Verifica a pressoflessione						Verifica a taglio per scorrimento orizzontale										Verifica a taglio diagonale			
		fd [kN/ m²]	fvd [kN/ m²]	ftd [kN/ m²]	t [m]	l [m]	A [m²]	h [m]	MEd [kN m]	NEd [kN]	σo [kN/m²]	Mu [kN m]	esito		VEd [kN]	NEd [kN]	MEd [kN m]	σo [kN/m²]	αV	l' [m]	Vt [kN]	esito		b	σo [kN/m²]	Vt [kN]	esito	
1	MM_1_a	889	74.11	111.17	0.70	1.83	1.28	4.16	12.57	501.26	391.30	221.12	17.59	SI	4.54	448.70	10.98	350.27	1.32	2.67	94.94	20.91	SI	1.5	350.27	193.43	42.60	SI
		889			0.70	1.83	1.28		12.57	501.26	391.30	221.12	17.59	SI														
1	MM_1_b	889	74.53	111.79	0.65	3.36	2.18	4.16	27.16	829.68	379.89	693.03	25.52	SI	26.55	771.06	25.43	353.05	0.29	4.94	162.76	6.13	SI	1.2	353.05	402.11	15.15	SI
		889			0.65	3.36	2.18		21.85	875.66	400.94	690.45	31.60	SI														
1	MM_1_c	889	90.83	136.24	0.65	3.25	2.11	4.16	123.87	1005.88	476.16	604.45	4.88	SI	46.59	978.30	119.00	463.10	0.79	4.51	191.88	4.12	SI	1.3	463.10	471.61	10.12	SI
		889			0.65	3.25	2.11		123.87	1005.88	476.16	604.45	4.88	SI														
1	MM_1_d	889	57.40	86.11	0.70	1.83	1.28	4.60	35.71	304.21	237.48	190.86	5.34	SI	24.73	304.21	35.71	237.48	0.79	2.39	73.53	2.97	SI	1.5	237.48	142.55	5.76	SI
		889			0.70	1.83	1.28		35.71	304.21	237.48	190.86	5.34	SI														
1	MM_1_e	889	61.07	91.61	0.65	3.71	2.41	4.60	104.29	632.35	262.22	765.91	7.34	SI	25.68	632.35	104.29	262.22	1.09	5.07	147.27	5.73	SI	1.2	262.22	350.15	13.64	SI
		889			0.65	3.71	2.41		104.29	632.35	262.22	765.91	7.34	SI														
1	MM_1_f	889	60.06	90.08	0.65	3.52	2.29	4.60	22.36	590.43	258.06	684.24	30.60	SI	5.93	584.29	13.59	255.37	0.65	5.21	137.41	23.17	SI	1.3	255.37	308.86	52.08	SI
		889			0.65	3.52	2.29		19.53	609.78	266.51	694.65	35.57	SI														
1	MM_1_g	889	40.43	60.65	0.50	1.83	0.92	3.90	25.25	112.47	122.92	86.17	3.41	SI	26.03	112.47	25.25	122.92	0.53	2.07	37.00	1.42	SI	1.5	122.92	64.36	2.47	SI
		889			0.50	1.83	0.92		24.99	114.47	125.10	87.40	3.50	SI														
1	MM_1_h	889	44.75	67.13	0.50	3.71	1.86	3.90	53.62	282.08	152.06	417.95	7.79	SI	36.57	282.08	53.62	152.06	0.40	4.99	83.01	2.27	SI	1.1	152.06	214.05	5.85	SI
		889			0.50	3.71	1.86		53.62	282.08	152.06	417.95	7.79	SI														
1	MM_1_i	889	209.69	314.53	0.50	3.52	1.76	3.90	33.84	227.11	129.04	331.45	9.79	SI	7.89	2227.11	33.84	1265.40	1.22	5.23	369.05	46.77	SI	1.1	1265.40	1119.81	141.93	SI
		889			0.50	3.52	1.76		33.81	229.41	130.35	334.11	9.88	SI														
2	MM_2_a	889	74.09	111.14	0.70	3.50	2.45	4.16	83.22	883.56	360.64	808.19	9.71	SI	17.95	857.79	81.20	350.12	1.29	4.97	181.52	10.11	SI	1.2	350.12	466.70	26.00	SI
		889			0.70	3.50	2.45		83.22	883.56	360.64	808.19	9.71	SI														

(la tabella prosegue a pagina successiva)

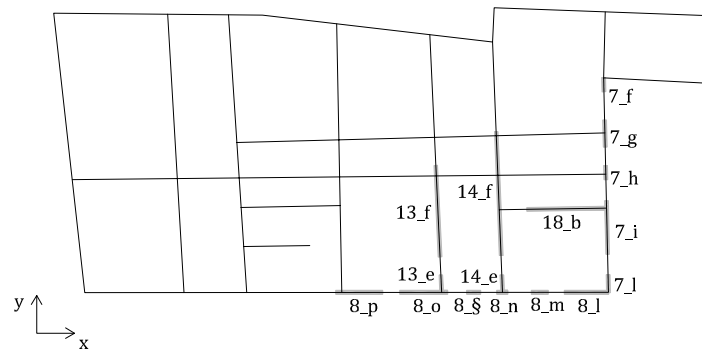
C.5



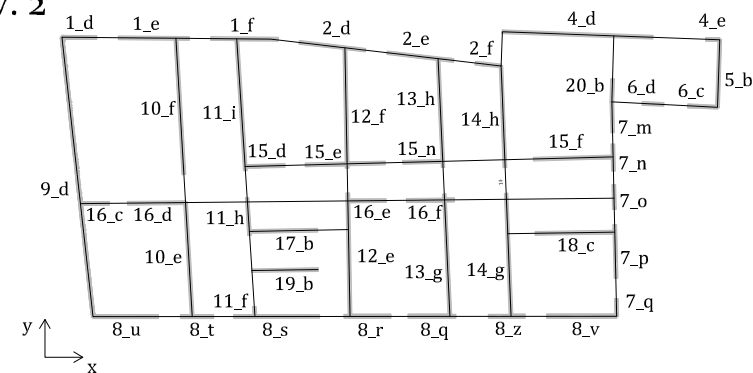
Liv. 0



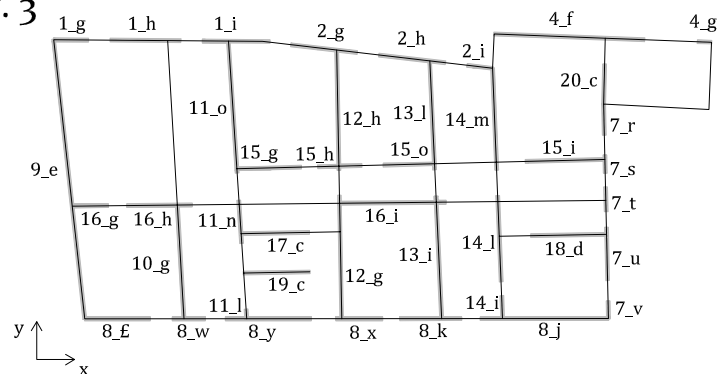
Liv. 1



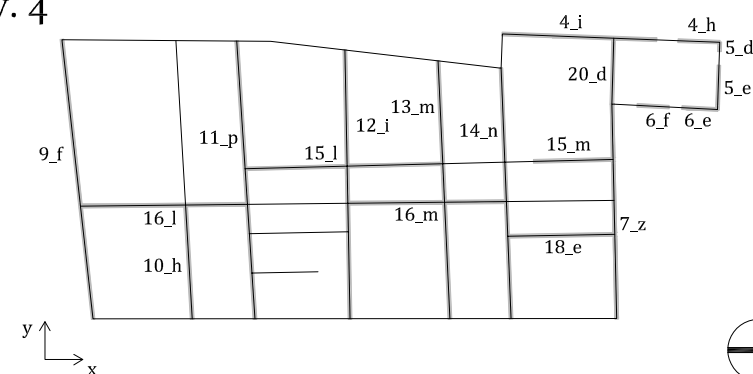
Liv. 2



Liv. 3



Liv. 4


Figura C.5.

Nella prima pianta sono indicate le pareti e il numero che le identifica. Nelle piante successive sono indicate le sections cut su cui sono state eseguite le verifiche, collocate su più livelli:

- Liv. 0 = 0.00-1.15 m;
- Liv. 1 = 2.32 m;
- Liv. 2 = 5.31-5.95;
- Liv. 3 = 9.91 m;
- Liv. 4 = 12.33-13.63.

2	MM_2_b	889	68.50	102.75	0.70	3.52	2.46	4.16	48.21	817.21	331.66	806.94	16.74	SI	5.28	769.69	44.37	312.37	2.39	5.11	168.78	31.97	SI	1.2	312.37	430.60	81.55	SI
		889			0.70	3.52	2.46		48.21	817.21	331.66	806.94	16.74	SI														
2	MM_2_c	889	64.92	97.38	0.65	1.35	0.88	4.16	3.97	240.66	274.26	103.48	26.07	SI	5.96	252.90	3.83	288.21	0.48	1.98	56.97	9.56	SI	1.5	288.21	113.36	19.02	SI
		889			0.65	1.35	0.88		3.77	255.10	290.71	105.94	28.10	SI														
2	MM_2_d	889	55.87	83.81	0.65	3.50	2.28	4.60	58.50	570.48	250.76	667.00	11.40	SI	4.53	516.78	49.25	227.16	3.11	4.96	127.12	28.06	SI	1.3	227.16	279.45	61.69	SI
		889			0.65	3.50	2.28		58.50	570.48	250.76	667.00	11.40	SI														
2	MM_2_e	889	61.15	91.73	0.60	3.52	2.11	4.60	42.24	555.00	262.78	637.07	15.08	SI	11.46	555.00	42.24	262.78	1.05	5.05	129.16	11.27	SI	1.3	262.78	291.44	25.43	SI
		889			0.60	3.52	2.11		42.24	555.00	262.78	637.07	15.08	SI														
2	MM_2_f	889	54.56	81.84	0.65	1.35	0.88	4.60	0.17	191.54	218.28	91.94	540.81	SI	20.92	191.54	0.17	218.28	0.01	2.02	47.88	2.29	SI	1.5	218.28	91.68	4.38	SI
		889			0.65	1.35	0.88		0.17	191.54	218.28	91.94	540.81	SI														
2	MM_2_g	889	39.45	59.17	0.50	3.50	1.75	3.90	34.96	224.30	128.17	325.94	9.32	SI	6.21	203.50	30.40	116.29	1.40	4.80	69.04	11.12	SI	1.1	116.29	160.03	25.77	SI
		889			0.50	3.50	1.75		34.96	224.30	128.17	325.94	9.32	SI														
2	MM_2_h	889	41.23	61.85	0.50	3.52	1.76	3.90	41.32	226.75	128.84	331.03	8.01	SI	21.87	225.86	40.50	128.33	0.53	4.74	72.57	3.32	SI	1.1	128.33	172.28	7.88	SI
		889			0.50	3.52	1.76		41.32	226.75	128.84	331.03	8.01	SI														
2	MM_2_i	889	38.63	57.95	0.50	1.35	0.68	3.90	3.34	74.76	110.76	43.07	12.89	SI	8.24	74.76	3.34	110.76	0.30	1.89	26.08	3.16	SI	1.5	110.76	44.49	5.40	SI
		889			0.50	1.35	0.68		3.34	74.76	110.76	43.07	12.89	SI														
4	MM_4_a	889	69.40	104.10	0.95	1.15	1.09	4.81	2.38	347.91	318.45	115.73	48.63	SI	2.72	347.91	2.38	318.45	0.76	1.70	75.82	27.88	SI	1.5	318.45	152.76	56.16	SI
		889			0.95	1.15	1.09		2.01	350.48	320.81	115.96	57.69	SI														
4	MM_4_b	889	76.56	114.84	0.75	9.04	6.78	4.81	1692.49	2518.50	371.46	5786.99	3.42	SI	218.29	2486.92	1550.94	366.80	0.79	11.69	519.10	2.38	SI	1.0	366.80	1594.59	7.30	SI
		889			0.75	9.04	6.78		1624.70	2543.30	375.12	5788.33	3.56	SI														
4	MM_4_d	889	73.46	110.19	0.60	7.95	4.77	3.96	504.86	1649.63	345.83	3555.87	7.04	SI	84.74	1649.63	504.86	345.83	0.75	11.01	350.39	4.13	SI	1.0	345.83	1069.23	12.62	SI
		889			0.60	7.95	4.77		489.07	1700.57	356.51	3570.13	7.30	SI														
4	MM_4_e	889	75.12	112.68	0.60	0.73	0.44	3.96	12.13	159.65	364.50	30.16	2.49	SI	12.19	156.40	11.69	357.08	1.31	0.87	32.90	2.70	SI	1.5	357.08	67.18	5.51	SI
		889			0.60	0.73	0.44		12.07	161.27	368.20	30.18	2.50	SI														
4	MM_4_f	889	56.19	84.29	0.60	7.95	4.77	3.39	199.87	1090.49	228.61	3023.11	15.13	SI	19.70	1093.83	187.13	229.31	1.19	11.41	268.05	13.61	SI	1.0	229.31	775.54	39.37	SI
		889			0.60	7.95	4.77		183.72	1133.43	237.62	3088.48	16.81	SI														
4	MM_4_g	889	61.82	92.73	0.60	0.73	0.44	2.40	3.54	118.36	270.23	27.75	7.84	SI	26.02	117.07	3.47	267.28	0.18	1.01	27.08	1.04	SI	1.5	267.28	53.35	2.05	SI
		889			0.60	0.73	0.44		3.54	118.36	270.23	27.75	7.84	SI														
4	MM_4_h	889	38.24	57.35	0.60	2.19	1.31	3.95	13.32	142.04	108.10	133.28	10.01	SI	60.51	142.04	13.32	108.10	0.10	3.00	50.24	0.83	NO	1.5	108.10	85.33	1.41	SI
		889			0.60	2.19	1.31		11.35	146.83	111.74	137.00	12.07	SI														
4	MM_4_i	889	40.97	61.46	0.60	8.15	4.89	2.04	182.95	629.32	128.70	2127.67	11.63	SI	54.15	618.95	167.52	126.57	0.38	11.41	200.36	3.70	SI	1.0	126.57	525.69	9.71	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

7	MM_7_f	889	64.96	97.44	0.85	0.71	0.60	3.64	0.87	174.09	288.47	38.21	43.92	SI	4.37	174.09	0.87	288.47	0.28	1.05	39.20	8.97	SI	1.5	288.47	78.02	17.85	SI
		889			0.85	0.71	0.60		0.85	182.53	302.45	38.86	45.72	SI														
7	MM_7_g	889	55.86	83.79	0.88	1.38	1.21	3.64	2.85	279.62	231.57	133.80	46.95	SI	35.42	274.16	1.51	227.05	0.03	2.05	67.45	1.90	SI	1.5	227.05	129.91	3.67	SI
		889			0.88	1.38	1.21		2.23	282.38	233.86	134.54	60.33	SI														
7	MM_7_h	889	50.72	76.07	0.90	0.70	0.63	3.64	5.81	121.17	192.33	31.61	5.44	SI	31.42	121.17	5.81	192.33	0.26	0.91	31.95	1.02	SI	1.5	192.33	60.02	1.91	SI
		889			0.90	0.70	0.63		5.81	121.17	192.33	31.61	5.44	SI														
7	MM_7_i	889	76.79	115.19	0.80	2.78	2.22	3.64	50.28	819.21	368.35	583.56	11.61	SI	33.95	819.21	50.28	368.35	0.53	3.99	170.79	5.03	SI	1.3	368.35	400.87	11.81	SI
		889			0.80	2.78	2.22		47.45	822.54	369.85	583.67	12.30	SI														
7	MM_7_l	889	59.42	89.13	0.80	0.91	0.73	3.64	3.29	182.79	251.09	55.53	16.88	SI	6.37	182.79	3.29	251.09	0.57	1.31	43.26	6.79	SI	1.5	251.09	84.51	13.27	SI
		889			0.80	0.91	0.73		3.11	186.90	256.73	56.14	18.05	SI														
7	MM_7_m	889	56.52	84.78	0.50	1.61	0.81	3.96	7.52	187.18	232.52	104.31	13.87	SI	18.66	186.36	5.40	231.50	0.18	2.33	45.50	2.44	SI	1.5	231.50	87.88	4.71	SI
		889			0.50	1.61	0.81		7.10	196.07	243.57	106.96	15.06	SI														
7	MM_7_n	889	54.07	81.10	0.50	1.38	0.69	3.96	12.73	148.32	214.96	73.22	5.75	SI	31.54	148.32	12.73	214.96	0.29	1.81	37.31	1.18	SI	1.5	214.96	71.28	2.26	SI
		889			0.50	1.38	0.69		12.59	148.33	214.97	73.23	5.82	SI														
7	MM_7_o	889	57.75	86.63	0.50	1.26	0.63	3.96	9.57	151.10	239.84	64.98	6.79	SI	6.63	151.10	9.57	239.84	1.15	1.70	36.39	5.49	SI	1.5	239.84	70.63	10.65	SI
		889			0.50	1.26	0.63		8.71	158.35	251.35	66.57	7.64	SI														
7	MM_7_p	889	57.84	86.76	0.65	2.78	1.81	3.96	4.02	437.19	241.94	413.10	102.76	SI	9.19	434.43	1.61	240.42	0.06	4.16	104.52	11.37	SI	1.4	240.42	213.72	23.26	SI
		889			0.65	2.78	1.81		2.81	455.85	252.27	422.07	150.20	SI														
7	MM_7_q	889	45.80	68.69	0.65	0.91	0.59	3.96	3.50	94.12	159.12	33.81	9.66	SI	10.88	94.12	3.50	159.12	0.35	1.25	27.09	2.49	SI	1.5	159.12	49.33	4.53	SI
		889			0.65	0.91	0.59		3.50	94.12	159.12	33.81	9.66	SI														
7	MM_7_r	889	53.93	80.90	0.50	1.61	0.81	3.70	4.80	172.31	214.05	99.41	20.71	SI	20.54	172.31	4.80	214.05	0.15	2.33	43.42	2.11	SI	1.5	214.05	82.90	4.04	SI
		889			0.50	1.61	0.81		4.22	181.44	225.39	102.49	24.29	SI														
7	MM_7_s	889	45.40	68.10	0.55	0.92	0.51	3.70	2.41	79.16	156.44	28.87	11.98	SI	9.74	79.16	2.41	156.44	0.27	1.29	22.97	2.36	SI	1.5	156.44	41.71	4.28	SI
		889			0.55	0.92	0.51		2.26	79.22	156.56	28.89	12.78	SI														
7	MM_7_t	889	43.26	64.89	0.55	1.26	0.69	3.70	4.39	92.49	133.46	47.98	10.93	SI	5.36	98.40	3.70	141.99	0.55	1.78	29.98	5.59	SI	1.5	141.99	53.53	9.99	SI
		889			0.55	1.26	0.69		3.70	98.40	141.99	50.34	13.61	SI														
7	MM_7_u	889	43.75	65.62	0.55	2.78	1.53	3.70	26.57	222.15	145.29	249.41	9.39	SI	32.15	222.15	26.57	145.29	0.30	3.81	66.89	2.08	SI	1.3	145.29	135.15	4.20	SI
		889			0.55	2.78	1.53		26.57	222.15	145.29	249.41	9.39	SI														
7	MM_7_v	889	34.57	51.85	0.55	0.91	0.50	3.70	5.28	41.70	83.32	16.88	3.20	SI	10.59	41.70	4.27	83.32	0.44	1.06	17.30	1.63	SI	1.5	83.32	27.93	2.64	SI
		889			0.55	0.91	0.50		5.28	41.70	83.32	16.88	3.20	SI														
7	MM_7_z	889	30.83	46.25	0.50	11.34	5.67	2.23	205.70	351.19	61.94	1828.01	8.89	SI	11.81	329.60	192.79	58.13	1.44	15.26	174.83	14.80	SI	1.0	58.13	393.96	33.36	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

8	MM_8_p	889	76.20	114.30	0.75	2.45	1.84	2.99	40.32	649.45	353.44	423.41	10.50	SI	53.99	669.46	40.15	364.33	0.30	3.50	140.01	2.59	SI	1.2	364.33	352.16	6.52	SI
		889			0.75	2.45	1.84		40.15	669.46	364.33	424.64	10.58	SI														
8	MM_8_q	889	75.74	113.60	0.50	2.50	1.25	4.60	36.29	451.52	361.22	294.57	8.12	SI	46.46	451.52	36.29	361.22	0.31	3.51	94.67	2.04	SI	1.5	361.22	193.54	4.17	SI
		889			0.50	2.50	1.25		35.96	458.09	366.47	294.87	8.20	SI														
8	MM_8_r	889	79.27	118.91	0.50	2.45	1.23	4.60	18.09	471.75	385.10	283.34	15.66	SI	58.29	471.75	11.94	385.10	0.08	3.60	97.11	1.67	SI	1.5	385.10	199.93	3.43	SI
		889			0.50	2.45	1.23		18.09	471.75	385.10	283.34	15.66	SI														
8	MM_8_s	889	70.15	105.22	0.62	4.51	2.80	4.60	14.08	921.14	329.43	1171.51	83.20	SI	28.47	904.56	7.40	323.50	0.06	6.74	196.15	6.89	SI	1.0	323.50	582.27	20.45	SI
		889			0.62	4.51	2.80		12.43	951.47	340.27	1179.29	94.87	SI														
8	MM_8_t	889	74.29	111.44	0.53	1.72	0.91	4.60	27.50	320.39	351.46	147.37	5.36	SI	26.05	320.39	27.50	351.46	0.61	2.32	67.72	2.60	SI	1.5	351.46	138.03	5.30	SI
		889			0.53	1.72	0.91		27.50	320.39	351.46	147.37	5.36	SI														
8	MM_8_u	889	64.61	96.91	0.50	3.44	1.72	4.60	21.25	486.73	282.98	523.62	24.64	SI	40.16	492.10	21.16	286.10	0.15	5.03	111.13	2.77	SI	1.3	286.10	247.81	6.17	SI
		889			0.50	3.44	1.72		21.16	492.10	286.10	525.90	24.85	SI														
8	MM_8_v	889	63.14	94.71	0.50	3.70	1.85	3.96	7.55	503.41	272.11	595.90	78.93	SI	16.55	510.93	2.83	276.18	0.05	5.53	116.80	7.06	SI	1.1	276.18	323.96	19.57	SI
		889			0.50	3.70	1.85		5.54	535.87	289.66	611.30	110.34	SI														
8	MM_8_z	889	68.20	102.31	0.50	1.91	0.96	3.96	7.92	296.41	310.38	166.79	21.06	SI	6.66	296.41	7.92	310.38	0.62	2.78	65.13	9.78	SI	1.5	310.38	130.82	19.64	SI
		889			0.50	1.91	0.96		7.47	315.89	330.77	169.60	22.70	SI														
8	MM_8_j	889	40.71	61.06	0.54	6.79	3.67	4.51	125.70	460.09	125.48	1302.59	10.36	SI	22.91	457.46	120.09	124.76	0.77	9.40	149.25	6.51	SI	1.0	124.76	390.56	17.05	SI
		889			0.54	6.79	3.67		125.70	460.09	125.48	1302.59	10.36	SI														
8	MM_8_k	889	42.12	63.18	0.50	3.23	1.62	4.51	42.81	216.90	134.30	288.03	6.73	SI	31.34	216.90	42.81	134.30	0.42	4.25	68.02	2.17	SI	1.4	134.30	129.20	4.12	SI
		889			0.50	3.23	1.62		41.51	219.10	135.67	290.31	6.99	SI														
8	MM_8_x	889	47.00	70.50	0.50	2.45	1.23	4.51	4.17	204.89	167.26	195.43	46.87	SI	18.59	204.89	4.17	167.26	0.09	3.61	57.58	3.10	SI	1.8	167.26	86.16	4.63	SI
		889			0.50	2.45	1.23		4.17	204.89	167.26	195.43	46.87	SI														
8	MM_8_y	889	47.87	71.80	0.55	4.51	2.48	4.51	6.90	432.10	174.20	749.73	108.66	SI	5.73	429.35	3.35	173.09	0.13	6.74	118.73	20.72	SI	1.0	173.09	328.91	57.40	SI
		889			0.55	4.51	2.48		3.51	452.08	182.25	773.53	220.38	SI														
8	MM_8_w	889	43.45	65.18	0.53	1.72	0.91	4.51	26.19	130.65	143.32	91.05	3.48	SI	16.70	130.65	26.19	143.32	0.91	1.98	39.61	2.37	SI	1.5	143.32	70.85	4.24	SI
		889			0.53	1.72	0.91		26.19	130.65	143.32	91.05	3.48	SI														
8	MM_8_£	889	43.20	64.81	0.50	3.44	1.72	4.51	38.44	239.67	139.34	336.21	8.75	SI	54.09	243.60	37.01	141.63	0.20	4.70	74.31	1.37	SI	1.3	141.63	151.74	2.81	SI
		889			0.50	3.44	1.72		37.01	243.60	141.63	340.45	9.20	SI														
9	MM_9_a	889	111.91	167.87	0.50	1.09	0.55	4.16	14.70	343.42	630.13	31.07	2.11	SI	10.19	329.95	14.28	605.41	1.29	1.51	60.99	5.99	SI	1.5	605.41	130.91	12.85	SI
		889			0.50	1.09	0.55		11.34	344.37	631.87	30.72	2.71	SI														
9	MM_9_b	889	142.37	213.56	0.50	0.66	0.33	4.16	2.27	267.64	811.03	-6.48	-2.86	NO	0.92	267.64	2.27	811.03	3.74	0.96	46.98	51.07	SI	1.5	811.03	102.91	111.86	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

11	MM_11_e	889	98.62	147.92	0.50	2.47	1.24	4.16	109.19	633.21	512.72	251.34	2.30	SI	60.62	636.83	59.73	515.65	0.40	3.42	121.79	2.01	SI	1.5	515.65	257.95	4.26	SI
		889			0.50	2.47	1.24		73.86	667.63	540.59	234.59	3.18	SI														
11	MM_11_f	889	68.28	102.42	0.45	0.50	0.23	4.60	1.06	68.13	302.80	10.21	9.63	SI	2.84	69.95	0.16	310.89	0.11	0.74	15.36	5.41	SI	1.5	310.89	30.86	10.87	SI
		889			0.45	0.50	0.23		0.16	72.14	320.62	10.38	64.89	SI														
11	MM_11_h	889	85.12	127.68	0.50	1.96	0.98	4.60	34.43	434.84	443.71	175.88	5.11	SI	32.41	416.07	21.22	424.56	0.33	2.79	83.42	2.57	SI	1.5	424.56	173.48	5.35	SI
		889			0.50	1.96	0.98		26.68	436.40	445.31	175.61	6.58	SI														
11	MM_11_i	889	59.21	88.81	0.55	6.97	3.83	4.60	133.30	957.04	249.65	2233.23	16.75	SI	123.80	957.04	123.80	249.65	0.14	10.07	226.97	1.83	SI	1.0	249.65	664.64	5.37	SI
		889			0.55	6.97	3.83		122.91	997.60	260.23	2279.20	18.54	SI														
11	MM_11_l	889	39.21	58.81	0.50	0.50	0.25	3.70	2.05	28.66	114.64	6.08	2.96	SI	6.63	28.66	2.05	114.64	0.62	0.54	9.80	1.48	SI	1.5	114.64	16.83	2.54	SI
		889			0.50	0.50	0.25		1.15	30.93	123.72	6.47	5.62	SI														
11	MM_11_n	889	48.05	72.08	0.50	2.26	1.13	3.70	29.69	187.36	165.81	165.26	5.57	SI	33.18	197.01	29.15	174.35	0.39	2.95	54.30	1.64	SI	1.5	174.35	100.40	3.03	SI
		889			0.50	2.26	1.13		22.10	198.99	176.10	172.45	7.80	SI														
11	MM_11_o	889	41.25	61.88	0.55	6.97	3.83	3.70	29.84	516.24	134.67	1478.44	49.55	SI	86.82	492.45	17.85	128.46	0.03	10.35	158.14	1.82	SI	1.0	128.46	416.04	4.79	SI
		889			0.55	6.97	3.83		29.84	516.24	134.67	1478.44	49.55	SI														
11	MM_11_p	889	28.80	43.20	0.50	14.72	7.36	1.55	182.05	356.20	48.40	2453.70	13.48	SI	6.23	326.94	153.23	44.42	1.67	20.67	211.99	34.03	SI	1.0	44.42	452.86	72.69	SI
		889			0.50	14.72	7.36		182.05	356.20	48.40	2453.70	13.48	SI														
12	MM_12_a	889	99.55	149.33	0.55	0.84	0.46	4.16	4.73	246.25	533.01	30.46	6.44	SI	44.88	241.16	4.59	521.99	0.12	1.20	45.99	1.02	SI	1.5	521.99	97.52	2.17	SI
		889			0.55	0.84	0.46		4.73	246.25	533.01	30.46	6.44	SI														
12	MM_12_b	889	27.48	41.22	0.55	4.91	2.70	4.16	1.98	95.85	35.49	224.26	113.26	SI	9.84	95.85	9.84	35.49	0.20	7.06	74.21	7.54	SI	1.0	35.49	151.86	15.43	SI
		889			0.55	4.91	2.70		1.54	99.99	37.03	233.45	151.59	SI														
12	MM_12_c	889	104.53	156.80	0.50	1.74	0.87	4.16	51.78	483.37	555.60	111.29	2.15	SI	35.03	483.37	51.78	555.60	0.85	2.29	90.94	2.60	SI	1.5	555.60	193.85	5.53	SI
		889			0.50	1.74	0.87		47.86	505.49	581.02	101.59	2.12	SI														
12	MM_12_d	889	90.84	136.26	0.50	3.60	1.80	4.16	72.63	825.11	458.39	584.13	8.04	SI	82.64	833.72	3.82	463.18	0.01	5.39	163.51	1.98	SI	1.2	463.18	445.19	5.39	SI
		889			0.50	3.60	1.80		10.73	869.67	483.15	564.39	52.60	SI														
12	MM_12_e	889	78.20	117.30	0.40	6.51	2.60	4.60	205.89	972.14	373.33	1600.80	7.78	SI	89.80	983.96	152.77	377.86	0.26	9.30	203.64	2.27	SI	1.0	377.86	627.58	6.99	SI
		889			0.40	6.51	2.60		170.87	1030.21	395.63	1597.45	9.35	SI														
12	MM_12_f	889	64.87	97.30	0.50	6.34	3.17	4.60	146.92	951.56	300.18	1818.03	12.37	SI	87.54	912.51	145.37	287.86	0.26	9.03	205.63	2.35	SI	1.0	287.86	613.68	7.01	SI
		889			0.50	6.34	3.17		146.92	951.56	300.18	1818.03	12.37	SI														
12	MM_12_g	889	46.11	69.17	0.53	6.51	3.45	3.70	40.77	563.71	163.38	1438.11	35.27	SI	67.03	556.39	25.12	161.26	0.06	9.63	159.10	2.37	SI	1.0	161.26	435.59	6.50	SI
		889			0.53	6.51	3.45		28.76	583.78	169.20	1474.68	51.28	SI														
12	MM_12_h	889	43.88	65.82	0.50	6.34	3.17	3.70	19.30	461.00	145.43	1180.09	61.14	SI	59.87	463.49	0.56	146.21	0.00	9.51	139.11	2.32	SI	1.0	146.21	374.51	6.26	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

14	MM_14_d	889	76.48	114.73	0.55	1.70	0.94	4.16	11.00	343.91	367.82	150.02	13.64	SI	25.05	342.46	10.53	366.27	0.25	2.46	71.51	2.85	SI	1.5	366.27	146.43	5.85	SI
		889			0.55	1.70	0.94		10.77	344.89	368.87	150.04	13.93	SI														
14	MM_14_e	889	69.15	103.72	0.50	0.90	0.45	2.99	0.27	142.54	316.76	37.25	137.97	SI	13.55	142.54	0.27	316.76	0.02	1.34	31.12	2.30	SI	1.5	316.76	62.65	4.62	SI
		889			0.50	0.90	0.45		0.14	147.60	328.00	37.59	268.47	SI														
14	MM_14_f	889	94.92	142.39	0.48	6.52	3.13	2.99	246.29	1535.81	490.74	1754.84	7.13	SI	172.70	1535.81	246.29	490.74	0.22	9.30	297.07	1.72	SI	1.0	490.74	939.65	5.44	SI
		889			0.48	6.52	3.13		237.39	1541.52	492.56	1749.23	7.37	SI														
14	MM_14_g	889	60.64	90.96	0.50	6.49	3.25	4.60	301.98	841.27	259.25	1793.21	5.94	SI	72.37	841.52	276.77	259.33	0.59	8.75	196.78	2.72	SI	1.0	259.33	579.24	8.00	SI
		889			0.50	6.49	3.25		301.39	841.52	259.33	1793.47	5.95	SI														
14	MM_14_h	889	61.67	92.50	0.60	5.36	3.22	4.60	12.90	856.23	266.24	1486.10	115.20	SI	44.41	856.23	12.90	266.24	0.05	7.99	198.32	4.47	SI	1.0	266.24	585.83	13.19	SI
		889			0.60	5.36	3.22		9.11	860.70	267.63	1489.61	163.51	SI														
14	MM_14_i	889	36.54	54.81	0.50	1.20	0.60	3.70	6.98	59.49	99.15	31.01	4.44	SI	6.31	58.00	6.05	96.67	0.80	1.49	21.93	3.47	SI	1.5	96.67	36.45	5.78	SI
		889			0.50	1.20	0.60		6.98	59.49	99.15	31.01	4.44	SI														
14	MM_14_l	889	44.93	67.40	0.50	4.53	2.27	3.70	32.87	345.30	152.45	624.30	18.99	SI	37.21	347.24	32.19	153.31	0.19	6.52	101.78	2.74	SI	1.0	153.31	276.26	7.42	SI
		889			0.50	4.53	2.27		32.19	347.24	153.31	626.91	19.48	SI														
14	MM_14_m	889	42.97	64.45	0.55	5.36	2.95	3.70	29.49	414.81	140.71	904.66	30.68	SI	30.09	412.81	26.00	140.03	0.16	7.85	126.67	4.21	SI	1.0	140.03	338.43	11.25	SI
		889			0.55	5.36	2.95		29.49	414.81	140.71	904.66	30.68	SI														
14	MM_14_n	889	29.40	44.10	0.50	13.25	6.63	1.55	59.33	312.33	47.14	1940.08	32.70	SI	7.45	321.04	51.38	48.46	0.52	19.39	194.78	26.15	SI	1.0	48.46	423.28	56.82	SI
		889			0.50	13.25	6.63		49.20	325.86	49.19	2018.28	41.02	SI														
15	MM_15_a	889	103.56	155.34	0.50	2.10	1.05	4.16	22.72	554.26	527.87	175.38	7.72	SI	5.92	576.49	15.35	549.04	1.23	3.07	108.74	18.37	SI	1.5	549.04	231.55	39.11	SI
		889			0.50	2.10	1.05		16.00	583.12	555.35	162.24	10.14	SI														
15	MM_15_b	889	88.36	132.54	0.42	4.36	1.83	4.16	225.86	858.25	468.68	710.39	3.15	SI	36.28	817.53	200.38	446.44	1.27	5.80	161.81	4.46	SI	1.0	446.44	507.28	13.98	SI
		889			0.42	4.36	1.83		220.48	868.90	474.50	704.62	3.20	SI														
15	MM_15_c	889	63.95	95.92	0.65	5.74	3.73	4.80	107.58	1050.84	281.65	1891.66	17.58	SI	110.10	1050.84	110.10	281.65	0.17	8.30	238.59	2.17	SI	1.0	281.65	710.05	6.45	SI
		889			0.65	5.74	3.73		64.90	1113.78	298.52	1933.59	29.79	SI														
15	MM_15_d	889	67.05	100.57	0.50	2.10	1.05	4.60	3.30	323.17	307.78	201.10	60.94	SI	8.50	317.70	1.82	302.57	0.10	3.13	70.40	8.28	SI	1.5	302.57	140.95	16.58	SI
		889			0.50	2.10	1.05		2.69	326.58	311.03	201.75	75.00	SI														
15	MM_15_e	889	76.17	114.26	0.33	4.20	1.39	4.60	184.22	506.17	365.20	549.17	2.98	SI	43.49	504.74	181.64	364.17	0.99	5.22	105.58	2.43	SI	1.1	364.17	295.88	6.80	SI
		889			0.33	4.20	1.39		182.89	506.83	365.68	549.22	3.00	SI														
15	MM_15_f	889	87.35	131.03	0.20	4.20	0.84	3.96	26.89	342.76	408.05	331.06	12.31	SI	36.20	369.29	11.52	439.63	0.08	6.21	73.38	2.03	SI	1.0	439.63	229.70	6.35	SI
		889			0.20	4.20	0.84		1.95	380.64	453.14	319.94	164.07	SI														
15	MM_15_g	889	40.58	60.87	0.55	3.40	1.87	3.70	44.12	231.74	123.93	329.34	7.46	SI	28.91	231.74	44.12	123.93	0.45	4.53	75.89	2.62	SI	1.1	123.93	182.25	6.30	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

16	MM_16_l	889	35.40	53.10	0.25	8.83	2.21	2.58	28.76	178.34	80.79	703.18	24.45	SI	40.83	196.33	19.57	88.94	0.05	12.95	78.14	1.91	SI	1.0	88.94	191.71	4.70	SI
		889			0.25	8.83	2.21		10.10	201.37	91.22	781.71	77.40	SI														
16	MM_16_m	889	32.86	49.29	0.25	8.38	2.10	2.55	19.39	153.10	73.08	579.44	29.88	SI	14.03	150.45	17.64	71.81	0.15	12.22	68.84	4.91	SI	1.0	71.81	161.87	11.54	SI
		889			0.25	8.38	2.10		16.57	161.05	76.87	606.14	36.58	SI														
17	MM_17_a	889	94.39	141.58	0.45	3.60	1.62	4.16	70.58	789.10	487.10	504.68	7.15	SI	38.72	789.10	70.58	487.10	0.51	5.13	152.90	3.95	SI	1.2	487.10	418.25	10.80	SI
		889			0.45	3.60	1.62		68.86	823.04	508.05	485.30	7.05	SI														
17	MM_17_b	889	87.23	130.84	0.40	3.60	1.44	4.60	46.15	631.83	438.77	476.84	10.33	SI	42.35	631.83	46.15	438.77	0.30	5.18	125.60	2.97	SI	1.3	438.77	307.65	7.26	SI
		889			0.40	3.60	1.44		46.15	631.83	438.77	476.84	10.33	SI														
17	MM_17_c	889	61.69	92.53	0.30	3.60	1.08	5.95	37.89	287.70	266.39	335.28	8.85	SI	31.55	287.70	37.89	266.39	0.33	5.00	66.62	2.11	SI	1.5	266.39	131.21	4.16	SI
		889			0.30	3.60	1.08		37.27	289.15	267.73	336.04	9.02	SI														
18	MM_18_a	889	69.97	104.95	0.25	4.00	1.00	2.32	26.66	322.28	322.28	369.62	13.86	SI	72.09	322.28	26.66	322.28	0.09	5.75	69.97	0.97	NO	1.0	322.28	211.75	2.94	SI
		889			0.25	4.00	1.00		1.51	352.42	352.42	376.08	249.06	SI														
18	MM_18_b	889	94.88	142.32	0.15	4.20	0.63	3.64	24.92	296.24	470.22	234.94	9.43	SI	64.54	308.98	22.56	490.44	0.08	6.08	59.77	0.93	NO	1.0	490.44	189.06	2.93	SI
		889			0.15	4.20	0.63		15.09	312.87	496.62	225.17	14.92	SI														
18	MM_18_c	889	57.66	86.49	0.25	4.20	1.05	3.96	14.72	251.16	239.20	360.46	24.49	SI	30.76	251.16	14.72	239.20	0.11	6.12	60.54	1.97	SI	1.0	239.20	176.23	5.73	SI
		889			0.25	4.20	1.05		6.26	264.72	252.11	370.41	59.17	SI														
18	MM_18_d	889	52.59	78.89	0.15	4.00	0.60	3.70	14.09	128.71	214.52	184.33	13.08	SI	9.42	122.99	10.70	204.98	0.28	5.74	31.55	3.35	SI	1.0	204.98	89.79	9.53	SI
		889			0.15	4.00	0.60		12.94	129.00	215.00	184.58	14.26	SI														
18	MM_18_e	889	30.00	45.00	0.25	5.67	1.42	2.18	38.35	76.85	54.22	202.24	5.27	SI	9.25	74.43	36.73	52.51	0.70	7.02	42.53	4.60	SI	1.0	52.51	93.90	10.15	SI
		889			0.25	5.67	1.42		37.71	78.92	55.68	207.25	5.50	SI														
19	MM_19_a	889	104.92	157.38	0.35	3.50	1.23	4.16	35.37	681.20	556.08	314.73	8.90	SI	19.29	683.82	34.71	558.22	0.51	5.10	128.53	6.66	SI	1.2	558.22	345.88	17.93	SI
		889			0.35	3.50	1.23		33.52	724.88	591.74	275.04	8.21	SI														
19	MM_19_b	889	80.73	121.10	0.35	3.50	1.23	4.60	4.35	483.88	395.00	404.09	92.89	SI	4.66	483.82	3.45	394.96	0.21	5.23	98.90	21.22	SI	1.3	394.96	233.01	50.00	SI
		889			0.35	3.50	1.23		4.30	488.00	398.37	403.73	93.89	SI														
19	MM_19_c	889	42.37	63.55	0.40	3.50	1.40	2.78	18.14	189.89	135.64	272.65	15.03	SI	9.00	190.35	17.52	135.96	0.56	4.97	59.31	6.59	SI	1.0	135.96	157.64	17.52	SI
		889			0.40	3.50	1.40		18.01	193.68	138.34	276.88	15.37	SI														
20	MM_20_a	889	60.20	90.30	0.60	1.00	0.60	4.81	1.07	153.81	256.35	50.81	47.49	SI	0.94	153.81	1.07	256.35	1.14	1.48	36.12	38.43	SI	1.5	256.35	70.77	75.29	SI
		889			0.60	1.00	0.60		0.60	161.45	269.08	51.98	86.63	SI														
20	MM_20_b	889	60.91	91.37	0.55	1.20	0.66	3.96	18.32	172.36	261.15	67.67	3.69	SI	17.43	172.36	18.32	261.15	0.88	1.48	40.20	2.31	SI	1.5	261.15	78.97	4.53	SI
		889			0.55	1.20	0.66		18.32	172.36	261.15	67.67	3.69	SI														
20	MM_20_c	889	42.40	63.60	0.60	2.10	1.26	3.39	23.18	176.59	140.15	151.03	6.52	SI	14.38	171.60	21.73	136.19	0.72	2.77	53.42	3.72	SI	1.5	136.19	94.69	6.58	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

Tabella C.3.2. Risultati delle verifiche dei pannelli murari per la combinazione di carico caratteristica (SLE)
(Sono riportati i dati delle sole sezioni per cui non erano soddisfatte le verifiche agli SLU)

Pa- re- te	Section cut	Caratteristiche muratura			Caratteristiche sezione di verifica				Verifica a pressoflessione					Verifica a taglio per scorrimento orizzontale										Verifica a taglio diagonale				
		fd [kN/ m²]	fvd [kN/ m²]	ftd [kN/ m²]	t [m]	l [m]	A [m²]	h [m]	MEd [kN m]	NEd [kN]	σo [kN/m²]	Mu [kN m]	esito	VEd [kN]	NEd [kN]	MEd [kN m]	σo [kN/m²]	αV	l' [m]	Vt [kN]	esito	b	σo [kN/m²]	Vt [kN]	esito			
4	MM_4_h	889	34.50	51.75	0.60	2.19	1.31	3.95	10.12	111.16	84.60	108.09	10.68	SI	46.27	108.92	9.87	82.89	0.10	3.01	45.34	0.98	NO	1.5	82.89	73.13	1.58	SI
		889			0.60	2.19	1.31		9.37	112.60	85.69	109.31	11.67	SI														
5	MM_5_d	889	35.47	53.21	0.70	0.48	0.34	3.88	2.61	26.76	79.64	5.75	2.20	SI	14.07	26.76	2.61	89.44	0.39	0.43	10.61	0.75	NO	1.5	79.64	18.83	1.34	SI
		889			0.70	0.48	0.34		2.61	26.76	79.64	5.75	2.20	SI														
8	MM_8_h	889	104.22	156.33	0.65	0.70	0.46	4.16	6.99	251.83	553.47	23.57	3.37	SI	2.35	251.83	6.99	553.47	4.25	0.97	47.42	20.18	SI	1.5	553.47	101.04	43.00	SI
		889			0.65	0.70	0.46		6.99	251.83	553.47	23.57	3.37	SI														
9	MM_9_b	889	115.28	172.92	0.50	0.66	0.33	4.16	1.66	207.29	628.15	11.53	6.95	SI	0.65	207.29	1.66	628.15	3.87	0.97	38.04	58.53	SI	1.5	628.15	81.88	125.97	SI
		889			0.50	0.66	0.33		1.57	209.09	633.61	11.14	7.09	SI														
10	MM_10_a	889	143.46	215.19	0.50	2.53	1.27	4.16	188.70	1026.03	811.09	-95.40	-0.51	NO	85.47	1035.21	178.69	818.35	0.83	3.28	181.48	2.12	SI	1.5	818.35	397.71	4.65	SI
		889			0.50	2.53	1.27		181.64	1042.69	824.26	-119.94	-0.66	NO														
11	MM_11_d	889	41.99	62.98	0.55	0.90	0.50	4.16	4.18	66.04	133.41	24.47	5.85	SI	18.78	66.04	4.18	133.41	0.25	1.16	20.78	1.11	SI	1.5	133.41	36.70	1.95	SI
		889			0.55	0.90	0.50		4.16	66.39	134.12	24.57	5.91	SI														
13	MM_13_c	889	61.71	92.57	0.50	1.30	0.65	4.16	9.07	173.26	266.55	72.89	8.04	SI	41.02	173.26	9.07	266.55	0.17	1.79	40.11	0.98	NO	1.5	266.55	79.01	1.93	SI
		889			0.50	1.30	0.65		8.97	174.22	268.03	73.07	8.15	SI														
16	MM_16_c	889	65.86	98.79	0.50	1.50	0.75	4.60	28.32	220.91	294.55	101.09	3.57	SI	46.68	220.91	28.32	294.55	0.40	1.87	49.39	1.06	SI	1.5	294.55	98.56	2.11	SI
		889			0.50	1.50	0.75		27.90	224.70	299.60	101.70	3.65	SI														
18	MM_18_a	889	59.33	88.99	0.25	4.00	1.00	2.32	20.35	250.46	250.46	334.87	16.46	SI	55.47	250.46	55.47	250.46	0.25	5.34	59.33	1.07	SI	1	250.46	173.80	3.13	SI
		889			0.25	4.00	1.00		6.99	268.70	268.70	346.28	49.54	SI														

(la tabella prosegue a pagina successiva)

i8	MM_i8_b	889	76.27	114.41	0.15	4.20	0.63	3.64	18.33	229.85	364.84	249.61	13.62	SI	49.46	229.85	18.33	364.84	0.09	6.06	48.05	0.97	NO	1	364.84	147.52	2.98	SI
		889			0.15	4.20	0.63		10.84	235.99	374.59	249.88	23.05	SI														

C.3.2. Analisi modale

Tabella C.3.3. Risultati dell’analisi modale: modi di vibrare, periodo e frazione di massa partecipante (riportati i primi 75 modi sui 1500 analizzati)

Modo di vibrazione	Periodo	Direzione x		Direzione y	
	[Sec]	Mx	ΣMx	My	ΣMy
1	0.319	0%	0%	0%	0%
2	0.266	0%	0%	31%	31%
3	0.236	15%	15%	0%	31%
4	0.222	31%	47%	0%	31%
5	0.216	0%	47%	8%	40%
6	0.200	0%	47%	0%	40%
7	0.190	0%	47%	4%	44%
8	0.188	0%	47%	11%	54%
9	0.178	0%	47%	0%	55%
10	0.173	0%	47%	1%	56%
11	0.172	1%	48%	0%	56%
12	0.169	0%	48%	1%	57%
13	0.165	0%	48%	1%	57%
14	0.163	0%	48%	0%	57%
15	0.159	0%	49%	0%	57%
16	0.155	2%	51%	0%	57%
17	0.147	0%	51%	0%	57%
18	0.143	1%	52%	0%	57%
19	0.142	0%	52%	0%	58%
20	0.141	0%	52%	0%	58%
21	0.139	0%	52%	0%	58%
22	0.137	1%	53%	0%	58%
23	0.134	0%	53%	0%	58%
24	0.131	1%	54%	0%	58%
25	0.130	3%	57%	1%	59%
26	0.130	0%	57%	0%	59%
27	0.129	1%	58%	0%	59%

(la tabella prosegue a pagina successiva)

28	0.127	0%	58%	1%	59%
29	0.126	2%	60%	0%	59%
30	0.123	0%	60%	0%	59%
31	0.123	0%	60%	0%	59%
32	0.118	0%	60%	0%	60%
33	0.117	0%	60%	2%	62%
34	0.114	0%	60%	1%	63%
35	0.113	0%	60%	0%	63%
36	0.110	3%	63%	0%	63%
37	0.110	1%	64%	0%	63%
38	0.109	0%	64%	0%	63%
39	0.108	0%	65%	0%	63%
40	0.107	0%	65%	0%	63%
41	0.107	0%	65%	2%	66%
42	0.105	0%	65%	0%	66%
43	0.105	0%	65%	0%	66%
44	0.105	1%	66%	0%	66%
45	0.103	0%	66%	0%	66%
46	0.102	0%	66%	0%	66%
47	0.100	0%	66%	0%	66%
48	0.100	0%	66%	0%	66%
49	0.099	0%	66%	0%	66%
50	0.098	0%	66%	0%	66%
51	0.097	0%	66%	0%	66%

52	0.096	0%	66%	0%	66%
53	0.095	0%	66%	0%	66%
54	0.094	0%	67%	0%	66%
55	0.093	0%	67%	1%	67%
56	0.091	0%	67%	0%	67%
57	0.091	2%	69%	0%	68%
58	0.090	0%	69%	0%	68%
59	0.090	0%	69%	2%	69%
60	0.089	0%	69%	0%	69%
61	0.088	1%	70%	1%	70%
62	0.087	0%	71%	0%	71%
63	0.087	0%	71%	0%	71%
64	0.086	0%	71%	0%	71%
65	0.085	1%	72%	0%	72%
66	0.084	0%	72%	0%	72%
67	0.084	0%	72%	0%	72%
68	0.083	0%	72%	0%	72%
69	0.083	0%	72%	0%	72%
70	0.082	0%	73%	1%	73%
71	0.082	0%	73%	0%	73%
72	0.081	0%	73%	0%	73%
73	0.080	0%	73%	0%	73%
74	0.080	0%	73%	0%	73%
75	0.080	0%	73%	0%	73%

C.3.3. Analisi in condizioni sismiche

Tabella C.3.4. Risultati delle verifiche dei pannelli murari per la combinazione di carico SLV

Pa- re- te	Section cut	Caratteristiche muratura			Caratteristiche sezione di verifica				Verifica a pressoflessione					Verifica a taglio per scorrimento orizzontale								Verifica a taglio diagonale						
		fd [kN/ m²]	fvd [kN/ m²]	ftd [kN/ m²]	t [m]	l [m]	A [m²]	h [m]	MEd [kN m]	NEd [kN]	σo [kN/m²]	Mu [kN m]	esito	VEd [kN]	NEd [kN]	MEd [kN m]	σo [kN/m²]	αV	l' [m]	Vt [kN]	esito	b	σo [kN/m²]	Vt [kN]	esito			
1	MM_1_a	889	79.86	119.78	0.70	1.83	1.28	4.16	10.81	188.30	146.99	138.77	12.84	SI	19.00	498.34	5.79	389.02	0.17	2.71	102.29	5.38	SI	1.5	389.02	210.83	11.10	SI
		889			0.70	1.83	1.28		5.63	522.76	408.09	219.97	39.07	SI														
1	MM_1_b	889	42.60	63.90	0.65	3.36	2.18	4.16	73.33	756.84	346.54	688.32	9.39	SI	59.97	300.42	41.19	137.55	0.20	4.63	93.04	1.55	SI	1.2	137.55	200.14	3.34	SI
		889			0.65	3.36	2.18		64.41	861.84	394.62	691.68	10.74	SI														
1	MM_1_c	889	82.69	124.03	0.65	3.25	2.11	4.16	184.09	1112.76	526.75	547.59	2.97	SI	93.17	862.19	162.76	408.14	0.54	4.31	174.68	1.87	SI	1.3	408.14	424.01	4.55	SI
		889			0.65	3.25	2.11		184.09	1112.76	526.75	547.59	2.97	SI														
1	MM_1_d	889	37.48	56.22	0.70	1.83	1.28	4.60	28.31	131.92	102.98	104.25	3.68	SI	35.64	131.92	28.31	102.98	0.43	2.10	48.01	1.35	SI	1.5	102.98	80.79	2.27	SI
		889			0.70	1.83	1.28		9.54	292.16	228.07	186.63	19.56	SI														
1	MM_1_e	889	56.70	85.05	0.65	3.71	2.41	4.60	104.56	561.24	232.73	720.41	6.89	SI	57.65	561.24	104.56	232.73	0.49	5.01	136.74	2.37	SI	1.2	232.73	319.75	5.55	SI
		889			0.65	3.71	2.41		104.56	561.24	232.73	720.41	6.89	SI														
1	MM_1_f	889	44.12	66.19	0.65	3.52	2.29	4.60	30.01	572.56	250.24	673.95	22.46	SI	43.24	338.26	14.71	147.84	0.10	5.15	100.96	2.33	SI	1.3	147.84	208.38	4.82	SI
		889			0.65	3.52	2.29		30.01	572.56	250.24	673.95	22.46	SI														
1	MM_1_g	889	33.83	50.74	0.50	1.83	0.92	3.90	23.96	62.42	68.22	51.96	2.17	SI	39.28	62.42	23.96	78.35	0.33	1.59	26.95	0.69	NO	1.5	68.22	47.39	1.21	SI
		889			0.50	1.83	0.92		5.70	100.38	109.70	78.51	13.77	SI														
1	MM_1_h	889	40.23	60.35	0.50	3.71	1.86	3.90	57.89	225.50	121.56	351.00	6.06	SI	57.78	225.50	57.89	121.56	0.27	4.79	74.63	1.29	SI	1.1	121.56	184.89	3.20	SI
		889			0.50	3.71	1.86		56.94	229.99	123.98	356.62	6.26	SI														
1	MM_1_i	889	37.77	56.65	0.50	3.52	1.76	3.90	27.84	184.70	104.94	279.92	10.05	SI	29.14	184.70	27.84	104.94	0.27	4.83	66.47	2.28	SI	1.1	104.94	151.99	5.22	SI
		889			0.50	3.52	1.76		25.26	207.90	118.13	308.70	12.22	SI														
2	MM_2_a	889	68.28	102.41	0.70	3.50	2.45	4.16	102.29	887.59	362.28	808.50	7.90	SI	68.68	761.60	94.51	310.86	0.39	4.88	167.27	2.44	SI	1.2	310.86	424.07	6.17	SI
		889			0.70	3.50	2.45		102.29	887.59	362.28	808.50	7.90	SI														
2	MM_2_b	889	60.67	91.00	0.70	3.52	2.46	4.16	64.22	639.43	259.51	738.86	11.51	SI	57.53	639.43	64.22	259.51	0.32	4.98	149.49	2.60	SI	1.2	259.51	372.36	6.47	SI
		889			0.70	3.52	2.46		59.29	699.67	283.96	768.62	12.96	SI														

(la tabella prosegue a pagina successiva)

2	MM_2_c	889	47.89	71.83	0.65	1.35	0.88	4.16	5.11	152.03	173.25	79.09	15.48	SI	18.02	152.03	5.11	173.25	0.21	1.92	42.02	2.33	SI	1.5	173.25	77.62	4.31	SI
		889			0.65	1.35	0.88		1.30	198.51	226.22	93.87	72.21	SI														
2	MM_2_d	889	42.52	63.79	0.65	3.50	2.28	4.60	59.42	528.40	232.26	640.44	10.78	SI	42.22	311.75	18.49	137.03	0.13	5.07	96.74	2.29	SI	1.3	137.03	195.91	4.64	SI
		889			0.65	3.50	2.28		59.09	529.07	232.56	640.89	10.85	SI														
2	MM_2_e	889	52.12	78.17	0.60	3.52	2.11	4.60	40.65	458.29	216.99	574.94	14.14	SI	47.96	426.17	36.48	201.79	0.22	5.02	110.07	2.30	SI	1.3	201.79	239.09	4.99	SI
		889			0.60	3.52	2.11		40.41	459.31	217.48	575.70	14.25	SI														
2	MM_2_f	889	47.21	70.81	0.65	1.35	0.88	4.60	1.71	106.42	121.28	60.30	35.27	SI	27.44	148.00	0.92	168.66	0.02	2.01	41.43	1.51	SI	1.5	168.66	76.18	2.78	SI
		889			0.65	1.35	0.88		0.88	148.31	169.01	77.72	88.31	SI														
2	MM_2_g	889	33.61	50.42	0.50	3.50	1.75	3.90	31.84	171.24	97.85	260.86	8.19	SI	25.46	134.57	7.19	76.90	0.08	5.09	58.83	2.31	SI	1.1	76.90	125.83	4.94	SI
		889			0.50	3.50	1.75		29.50	191.41	109.38	286.48	9.71	SI														
2	MM_2_h	889	36.90	55.35	0.50	3.52	1.76	3.90	33.13	174.98	99.42	267.44	8.07	SI	29.55	174.34	32.97	99.06	0.32	4.71	64.94	2.20	SI	1.1	99.06	146.85	4.97	SI
		889			0.50	3.52	1.76		30.95	185.44	105.36	280.86	9.07	SI														
2	MM_2_i	889	35.79	53.68	0.50	1.35	0.68	3.90	3.67	61.81	91.57	36.67	9.99	SI	15.61	61.81	3.67	91.57	0.17	1.85	24.16	1.55	SI	1.5	91.57	39.74	2.55	SI
		889			0.50	1.35	0.68		3.57	62.34	92.36	36.94	10.35	SI														
4	MM_4_a	889	47.77	71.65	0.95	1.15	1.09	4.81	6.02	188.38	172.43	83.60	13.89	SI	15.87	188.38	6.02	172.43	0.33	1.63	52.19	3.29	SI	1.5	172.43	96.32	6.07	SI
		889			0.95	1.15	1.09		3.13	303.07	277.41	110.28	35.23	SI														
4	MM_4_b	889	54.71	82.07	0.75	9.04	6.78	4.81	2205.91	2178.71	321.34	5659.44	2.57	SI	586.27	1486.86	100.72	219.30	0.02	13.36	370.94	0.63	NO	1.0	219.30	1066.26	1.82	SI
		889			0.75	9.04	6.78		2198.24	2191.86	323.28	5668.16	2.58	SI														
4	MM_4_d	889	56.35	84.53	0.60	7.95	4.77	3.96	1125.37	1098.92	230.38	3036.27	2.70	SI	404.76	1098.92	1125.37	230.38	0.35	8.85	268.80	0.66	NO	1.0	230.38	778.24	1.92	SI
		889			0.60	7.95	4.77		228.90	1394.37	292.32	3398.21	14.85	SI														
4	MM_4_e	889	75.86	113.80	0.60	0.73	0.44	3.96	13.92	146.16	333.70	29.79	2.14	SI	19.16	158.59	13.91	362.08	0.99	0.83	33.23	1.73	SI	1.5	362.08	67.95	3.55	SI
		889			0.60	0.73	0.44		13.81	158.74	362.42	30.15	2.18	SI														
4	MM_4_f	889	49.08	73.62	0.60	7.95	4.77	3.39	294.63	756.21	158.53	2375.21	8.06	SI	255.99	864.82	9.32	181.30	0.00	11.89	234.12	0.91	NO	1.0	181.30	653.48	2.55	SI
		889			0.60	7.95	4.77		36.91	899.05	188.48	2682.23	72.67	SI														
4	MM_4_g	889	39.88	59.83	0.60	0.73	0.44	2.40	3.45	51.45	117.47	15.86	4.60	SI	24.58	52.22	3.39	119.22	0.19	0.90	17.47	0.71	NO	1.5	119.22	30.22	1.23	SI
		889			0.60	0.73	0.44		1.64	127.76	291.69	28.63	17.46	SI														
4	MM_4_h	889	31.60	47.40	0.60	2.19	1.31	3.95	31.76	78.89	60.04	79.52	2.50	SI	100.30	78.89	31.76	63.30	0.14	2.08	39.38	0.39	NO	1.5	60.04	62.51	0.62	NO
		889			0.60	2.19	1.31		8.60	141.13	107.40	132.57	15.42	SI														
4	MM_4_i	889	38.57	57.86	0.60	8.15	4.89	2.04	228.82	390.91	79.94	1424.42	6.23	SI	206.08	539.70	22.34	110.37	0.01	12.10	188.62	0.92	NO	1.0	110.37	482.44	2.34	SI
		889			0.60	8.15	4.89		38.17	545.95	111.65	1896.00	49.67	SI														
5	MM_5_a	889	81.73	122.59	1.05	3.56	3.74	4.81	133.33	1299.54	347.66	1248.81	9.37	SI	75.21	1501.47	122.45	401.68	0.46	5.10	305.51	4.06	SI	1.4	401.68	701.39	9.33	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

(la tabella prosegue a pagina successiva)

7	MM_7_g	889	42.51	63.77	0.88	1.38	1.21	3.64	6.09	235.87	195.34	120.67	19.82	SI	53.87	165.36	3.95	136.94	0.05	2.00	51.33	0.95	NO	1.5	136.94	91.07	1.69	SI
		889			0.88	1.38	1.21		4.48	245.86	203.61	123.93	27.66	SI														
7	MM_7_h	889	48.53	72.80	0.90	0.70	0.63	3.64	6.00	111.89	177.60	29.96	4.99	SI	31.93	111.89	6.00	177.60	0.27	0.89	30.58	0.96	NO	1.5	177.60	56.71	1.78	SI
		889			0.90	0.70	0.63		6.00	111.89	177.60	29.96	4.99	SI														
7	MM_7_i	889	69.69	104.53	0.80	2.78	2.22	3.64	88.58	712.53	320.38	570.45	6.44	SI	73.11	712.53	88.58	320.38	0.44	3.80	154.98	2.12	SI	1.3	320.38	357.97	4.90	SI
		889			0.80	2.78	2.22		51.59	759.40	341.46	578.53	11.21	SI														
7	MM_7_l	889	42.09	63.14	0.80	0.91	0.73	3.64	3.46	85.77	117.82	32.94	9.52	SI	13.56	97.65	3.32	134.13	0.27	1.26	30.64	2.26	SI	1.5	134.13	54.17	3.99	SI
		889			0.80	0.91	0.73		0.24	198.43	272.57	57.71	240.48	SI														
7	MM_7_m	889	49.80	74.70	0.50	1.61	0.81	3.96	17.02	125.38	155.75	80.12	4.71	SI	62.69	149.84	7.06	186.14	0.07	2.27	40.09	0.64	NO	1.5	186.14	74.91	1.19	SI
		889			0.50	1.61	0.81		5.25	150.89	187.44	91.33	17.40	SI														
7	MM_7_n	889	50.07	75.11	0.50	1.38	0.69	3.96	12.80	129.72	188.00	67.24	5.25	SI	36.29	129.72	12.80	188.00	0.26	1.77	34.55	0.95	NO	1.5	188.00	64.67	1.78	SI
		889			0.50	1.38	0.69		10.30	131.33	190.33	67.79	6.58	SI														
7	MM_7_o	889	44.74	67.11	0.50	1.26	0.63	3.96	15.64	95.75	151.98	48.19	3.08	SI	21.08	95.75	15.64	151.98	0.59	1.40	28.19	1.34	SI	1.5	151.98	50.93	2.42	SI
		889			0.50	1.26	0.63		1.69	136.24	216.25	61.26	36.25	SI														
7	MM_7_p	889	43.68	65.52	0.65	2.78	1.81	3.96	12.42	226.54	125.37	262.64	21.15	SI	46.66	261.74	10.62	144.85	0.08	4.05	78.93	1.69	SI	1.4	144.85	148.93	3.19	SI
		889			0.65	2.78	1.81		7.93	415.58	229.98	401.82	50.67	SI														
7	MM_7_q	889	45.59	68.39	0.65	0.91	0.59	3.96	4.26	93.30	157.73	33.59	7.88	SI	16.03	93.30	4.26	157.73	0.29	1.23	26.97	1.68	SI	1.5	157.73	49.04	3.06	SI
		889			0.65	0.91	0.59		4.26	93.30	157.73	33.59	7.88	SI														
7	MM_7_r	889	48.79	73.19	0.50	1.61	0.81	3.70	14.48	144.37	179.34	88.63	6.12	SI	50.87	144.37	14.48	179.34	0.18	2.11	39.28	0.77	NO	1.5	179.34	72.96	1.43	SI
		889			0.50	1.61	0.81		12.95	148.92	184.99	90.53	6.99	SI														
7	MM_7_s	889	41.39	62.08	0.55	0.92	0.51	3.70	4.55	65.09	128.64	24.84	5.46	SI	14.71	65.46	4.53	129.37	0.33	1.17	20.94	1.42	SI	1.5	129.37	36.78	2.50	SI
		889			0.55	0.92	0.51		4.53	65.46	129.37	24.96	5.51	SI														
7	MM_7_t	889	39.57	59.35	0.55	1.26	0.69	3.70	10.22	56.88	82.08	31.94	3.13	SI	16.87	81.13	4.75	117.07	0.22	1.71	27.42	1.63	SI	1.5	117.07	47.27	2.80	SI
		889			0.55	1.26	0.69		4.58	81.60	117.75	43.40	9.48	SI														
7	MM_7_u	889	42.24	63.36	0.55	2.78	1.53	3.70	38.40	206.59	135.11	235.81	6.14	SI	50.50	206.59	38.40	135.11	0.27	3.61	64.58	1.28	SI	1.3	135.11	128.83	2.55	SI
		889			0.55	2.78	1.53		37.34	208.37	136.28	237.39	6.36	SI														
7	MM_7_v	889	30.43	45.64	0.55	0.91	0.50	3.70	3.69	25.31	50.57	10.75	2.91	SI	9.87	27.72	3.62	55.38	0.40	0.97	15.23	1.54	SI	1.5	55.38	22.66	2.30	SI
		889			0.55	0.91	0.50		1.66	39.33	78.58	16.03	9.66	SI														
7	MM_7_z	889	27.85	41.78	0.50	11.34	5.67	2.23	233.83	215.43	37.99	1160.06	4.96	SI	128.41	215.43	233.83	37.99	0.16	13.75	157.92	1.23	SI	1.0	37.99	327.32	2.55	SI
		889			0.50	11.34	5.67		79.04	267.40	47.16	1421.52	17.98	SI														
8	MM_8_a	889	58.27	87.40	0.65	2.31	1.50	2.32	127.22	365.32	243.30	286.07	2.25	SI	150.75	365.32	127.22	243.30	0.37	2.42	87.49	0.58	NO	1.0	243.30	254.17	1.69	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

(la tabella prosegue a pagina successiva)

8	MM_8_q	889	66.60	99.90	0.50	2.50	1.25	4.60	28.86	374.14	299.31	282.41	9.79	SI	65.71	374.44	28.83	299.55	0.18	3.52	83.25	1.27	SI	1.5	299.55	166.47	2.53	SI
		889			0.50	2.50	1.25		24.72	408.29	326.63	289.73	11.72	SI														
8	MM_8_r	889	46.28	69.42	0.50	2.45	1.23	4.60	34.62	388.62	317.24	276.17	7.98	SI	87.78	198.91	0.93	162.38	0.00	3.66	56.69	0.65	NO	1.5	162.38	103.59	1.18	SI
		889			0.50	2.45	1.23		30.92	451.34	368.44	283.28	9.16	SI														
8	MM_8_s	889	63.16	94.74	0.62	4.51	2.80	4.60	56.79	460.44	164.67	812.01	14.30	SI	138.18	772.73	33.66	276.35	0.05	6.63	176.62	1.28	SI	1.0	276.35	514.05	3.72	SI
		889			0.62	4.51	2.80		50.49	860.68	307.80	1150.16	22.78	SI														
8	MM_8_t	889	47.29	70.94	0.53	1.72	0.91	4.60	43.50	181.79	199.42	115.08	2.65	SI	42.84	154.27	38.61	169.23	0.52	1.83	43.11	1.01	SI	1.5	169.23	79.33	1.85	SI
		889			0.53	1.72	0.91		3.58	300.00	329.09	145.62	40.68	SI														
8	MM_8_u	889	46.94	70.41	0.50	3.44	1.72	4.60	56.12	287.00	166.86	384.62	6.85	SI	75.90	287.00	56.12	166.86	0.21	4.57	80.74	1.06	SI	1.3	166.86	166.26	2.19	SI
		889			0.50	3.44	1.72		23.52	430.47	250.27	495.15	21.05	SI														
8	MM_8_v	889	47.29	70.93	0.50	3.70	1.85	3.96	48.63	428.66	231.71	549.82	11.31	SI	86.56	312.99	43.66	169.18	0.14	5.13	87.48	1.01	SI	1.1	169.18	225.58	2.61	SI
		889			0.50	3.70	1.85		32.85	474.55	256.51	579.86	17.65	SI														
8	MM_8_z	889	54.73	82.10	0.50	1.91	0.96	3.96	72.94	183.54	192.19	130.70	1.79	SI	65.24	183.54	72.94	219.44	0.59	1.67	45.78	0.70	NO	1.5	192.19	95.54	1.46	SI
		889			0.50	1.91	0.96		39.86	255.60	267.64	157.63	3.95	SI														
8	MM_8_j	889	33.74	50.60	0.54	6.79	3.67	4.51	163.54	284.97	77.72	867.95	5.31	SI	76.07	284.97	163.54	77.72	0.32	8.46	123.70	1.63	SI	1.0	77.72	295.47	3.88	SI
		889			0.54	6.79	3.67		4.24	386.29	105.35	1128.59	266.18	SI														
8	MM_8_k	889	38.38	57.57	0.50	3.23	1.62	4.51	47.89	176.16	109.08	243.43	5.08	SI	56.65	176.16	47.89	109.08	0.26	4.03	61.99	1.09	SI	1.4	109.08	113.29	2.00	SI
		889			0.50	3.23	1.62		37.47	192.05	118.92	261.34	6.97	SI														
8	MM_8_x	889	36.73	55.09	0.50	2.45	1.23	4.51	23.04	168.70	137.71	168.99	7.33	SI	37.54	119.93	16.88	97.90	0.18	3.25	44.99	1.20	SI	1.8	97.90	61.09	1.63	SI
		889			0.50	2.45	1.23		22.65	168.82	137.81	169.08	7.47	SI														
8	MM_8_y	889	37.43	56.15	0.55	4.51	2.48	4.51	45.47	376.57	151.81	678.54	14.92	SI	95.46	254.69	30.64	102.68	0.07	6.40	92.85	0.97	NO	1.0	102.68	234.25	2.45	SI
		889			0.55	4.51	2.48		43.38	396.83	159.98	705.38	16.26	SI														
8	MM_8_w	889	52.31	78.46	0.53	1.72	0.91	4.51	45.77	75.21	82.50	57.62	1.26	SI	33.51	56.71	38.81	203.07	0.67	0.53	14.61	0.44	NO	1.5	62.21	63.85	1.91	SI
		889			0.53	1.72	0.91		6.34	137.46	150.79	94.62	14.92	SI														
8	MM_8_£	889	34.24	51.36	0.50	3.44	1.72	4.51	55.05	137.99	80.23	212.14	3.85	SI	84.67	139.49	54.69	81.10	0.19	3.98	58.89	0.70	NO	1.3	81.10	108.20	1.28	SI
		889			0.50	3.44	1.72		8.83	210.67	122.48	303.61	34.38	SI														
9	MM_9_a	889	81.93	122.89	0.50	1.09	0.55	4.16	38.92	219.64	403.01	55.85	1.44	SI	45.22	219.64	38.92	403.01	0.79	1.10	44.65	0.99	NO	1.5	403.01	92.37	2.04	SI
		889			0.50	1.09	0.55		14.63	274.04	502.83	49.96	3.41	SI														
9	MM_9_b	889	118.95	178.42	0.50	0.66	0.33	4.16	14.61	215.46	652.91	9.66	0.66	NO	9.75	215.46	14.61	652.91	2.27	0.79	39.25	4.03	SI	1.5	652.91	84.73	8.69	SI
		889			0.50	0.66	0.33		14.61	215.46	652.91	9.66	0.66	NO														
9	MM_9_c	889	62.27	93.41	0.50	9.60	4.80	4.16	1477.68	1773.25	369.43	4349.87	2.94	SI	658.70	1297.69	816.93	270.35	0.13	12.51	298.92	0.45	NO	1.0	270.35	884.81	1.34	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

(la tabella prosegue a pagina successiva)

11	MM_11_f	889	53.84	80.75	0.45	0.50	0.23	4.60	5.08	62.38	277.24	9.87	1.94	SI	15.51	39.01	4.47	213.39	0.58	0.41	9.84	0.63	NO	1.5	173.38	21.49	1.39	SI
		889			0.45	0.50	0.23		5.03	62.94	279.73	9.91	1.97	SI														
11	MM_11_h	889	72.41	108.62	0.50	1.96	0.98	4.60	97.67	268.26	273.73	167.65	1.72	SI	97.72	332.02	59.27	338.80	0.31	2.40	70.97	0.73	NO	1.5	338.80	144.03	1.47	SI
		889			0.50	1.96	0.98		20.15	338.93	345.85	180.11	8.94	SI														
11	MM_11_i	889	45.97	68.96	0.55	6.97	3.83	4.60	769.50	555.97	145.03	1565.64	2.03	SI	553.93	556.11	768.97	160.32	0.20	6.31	159.47	0.29	NO	1.0	145.07	465.73	0.84	NO
		889			0.55	6.97	3.83		708.03	821.14	214.20	2050.38	2.90	SI														
11	MM_11_l	889	57.35	86.03	0.50	0.50	0.25	3.70	4.94	29.64	118.56	6.25	1.26	SI	16.40	29.64	4.94	237.12	0.60	0.25	7.17	0.44	NO	1.5	118.56	22.11	1.35	SI
		889			0.50	0.50	0.25		3.87	33.54	134.16	6.90	1.78	SI														
11	MM_11_n	889	50.94	76.42	0.50	2.26	1.13	3.70	92.47	177.27	156.88	158.72	1.72	SI	108.66	178.12	92.18	193.88	0.38	1.84	46.80	0.43	NO	1.5	157.63	100.75	0.93	NO
		889			0.50	2.26	1.13		63.33	182.66	161.65	162.25	2.56	SI														
11	MM_11_o	889	33.98	50.97	0.55	6.97	3.83	3.70	126.73	412.88	107.70	1233.78	9.74	SI	344.13	304.21	117.56	79.36	0.05	9.30	130.26	0.38	NO	1.0	79.36	312.43	0.91	NO
		889			0.55	6.97	3.83		124.74	414.26	108.06	1237.21	9.92	SI														
11	MM_11_p	889	27.59	41.39	0.50	14.72	7.36	1.55	218.52	267.70	36.37	1875.42	8.58	SI	145.91	266.78	212.78	36.25	0.10	19.69	203.08	1.39	SI	1.0	36.25	417.20	2.86	SI
		889			0.50	14.72	7.36		215.04	275.04	37.37	1924.17	8.95	SI														
12	MM_12_a	889	110.88	166.32	0.55	0.84	0.46	4.16	4.64	101.45	219.59	30.23	6.51	SI	87.90	276.48	2.59	598.44	0.04	1.23	51.23	0.58	NO	1.5	598.44	109.85	1.25	SI
		889			0.55	0.84	0.46		2.77	279.37	604.70	23.43	8.46	SI														
12	MM_12_b	889	26.73	40.10	0.55	4.91	2.70	4.16	8.45	82.24	30.45	193.76	22.93	SI	42.26	82.24	8.45	30.45	0.04	7.06	72.19	1.71	SI	1.0	30.45	143.64	3.40	SI
		889			0.55	4.91	2.70		8.45	82.24	30.45	193.76	22.93	SI														
12	MM_12_c	889	93.82	140.73	0.50	1.74	0.87	4.16	136.75	332.83	382.56	142.95	1.05	SI	118.84	332.83	136.75	483.28	0.66	1.38	64.61	0.54	NO	1.5	382.56	157.39	1.32	SI
		889			0.50	1.74	0.87		43.59	362.09	416.20	141.49	3.25	SI														
12	MM_12_d	889	65.32	97.98	0.50	3.60	1.80	4.16	277.04	675.80	375.44	611.98	2.21	SI	281.12	523.61	228.56	290.89	0.23	4.09	117.57	0.42	NO	1.2	290.89	304.05	1.08	SI
		889			0.50	3.60	1.80		276.58	676.54	375.86	611.98	2.21	SI														
12	MM_12_e	889	67.69	101.53	0.40	6.51	2.60	4.60	414.22	617.60	237.17	1379.25	3.33	SI	400.15	799.11	141.29	306.88	0.05	9.23	176.25	0.44	NO	1.0	306.88	530.25	1.33	SI
		889			0.40	6.51	2.60		142.61	799.58	307.06	1544.92	10.83	SI														
12	MM_12_f	889	48.97	73.46	0.50	6.34	3.17	4.60	424.79	571.83	180.39	1379.92	3.25	SI	372.75	572.41	424.72	180.57	0.18	7.28	155.25	0.42	NO	1.0	180.57	433.04	1.16	SI
		889			0.50	6.34	3.17		308.30	746.24	235.41	1628.54	5.28	SI														
12	MM_12_g	889	41.66	62.50	0.53	6.51	3.45	3.70	151.48	372.95	108.09	1040.28	6.87	SI	255.20	452.79	61.58	131.23	0.04	9.36	143.75	0.56	NO	1.0	131.23	379.65	1.49	SI
		889			0.53	6.51	3.45		67.50	455.55	132.03	1223.70	18.13	SI														
12	MM_12_h	889	36.62	54.93	0.50	6.34	3.17	3.70	140.85	376.32	118.71	1005.50	7.14	SI	211.12	308.06	107.66	97.18	0.08	8.46	116.08	0.55	NO	1.0	97.18	289.76	1.37	SI
		889			0.50	6.34	3.17		140.19	376.64	118.81	1006.20	7.18	SI														
12	MM_12_i	889	28.38	42.58	0.50	14.21	7.11	1.55	262.78	292.48	41.17	1964.85	7.48	SI	122.39	295.52	256.94	41.59	0.15	18.71	201.67	1.65	SI	1.0	41.59	425.33	3.48	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

(la tabella prosegue a pagina successiva)

14	MM_14_e	889	61.58	92.37	0.50	0.90	0.45	2.99	1.30	119.55	265.67	34.88	26.83	SI	14.82	119.55	1.30	265.67	0.10	1.32	27.71	1.87	SI	1.5	265.67	54.56	3.68	SI
		889			0.50	0.90	0.45		1.30	119.55	265.67	34.88	26.83	SI														
14	MM_14_f	889	73.82	110.73	0.48	6.52	3.13	2.99	254.78	1093.73	349.48	1916.32	7.52	SI	232.77	1090.05	217.43	348.30	0.14	9.18	231.04	0.99	NO	1.0	348.30	705.59	3.03	SI
		889			0.48	6.52	3.13		254.78	1093.73	349.48	1916.32	7.52	SI														
14	MM_14_g	889	51.61	77.42	0.50	6.49	3.25	4.60	349.21	529.09	163.05	1346.39	3.86	SI	95.12	643.71	114.26	198.37	0.19	9.20	167.48	1.76	SI	1.0	198.37	474.15	4.98	SI
		889			0.50	6.49	3.25		64.43	654.61	201.73	1557.06	24.17	SI														
14	MM_14_h	889	51.33	77.00	0.60	5.36	3.22	4.60	46.03	508.00	157.96	1076.81	23.39	SI	66.18	631.97	44.37	196.51	0.13	7.83	165.09	2.49	SI	1.0	196.51	466.72	7.05	SI
		889			0.60	5.36	3.22		32.47	652.15	202.78	1278.68	39.38	SI														
14	MM_14_i	889	32.43	48.64	0.50	1.20	0.60	3.70	4.67	33.70	56.17	18.72	4.01	SI	10.44	41.33	4.67	68.88	0.37	1.46	19.46	1.86	SI	1.5	68.88	30.24	2.90	SI
		889			0.50	1.20	0.60		1.33	54.19	90.32	28.63	21.52	SI														
14	MM_14_l	889	40.21	60.31	0.50	4.53	2.27	3.70	26.31	275.89	121.81	524.15	19.92	SI	44.61	275.01	25.76	121.42	0.13	6.51	91.08	2.04	SI	1.0	121.42	237.14	5.32	SI
		889			0.50	4.53	2.27		26.31	275.89	121.81	524.15	19.92	SI														
14	MM_14_m	889	35.50	53.25	0.55	5.36	2.95	3.70	44.35	260.59	88.40	616.67	13.90	SI	65.01	264.21	37.43	89.62	0.11	7.61	104.65	1.61	SI	1.0	89.62	257.13	3.96	SI
		889			0.55	5.36	2.95		37.06	334.37	113.42	761.59	20.55	SI														
14	MM_14_n	889	27.69	41.53	0.50	13.25	6.63	1.55	135.71	259.21	39.13	1628.34	12.00	SI	41.16	244.39	107.68	36.89	0.20	18.55	183.43	4.46	SI	1.0	36.89	378.08	9.19	SI
		889			0.50	13.25	6.63		135.66	259.31	39.14	1628.93	12.01	SI														
15	MM_15_a	889	62.04	93.07	0.50	2.10	1.05	4.16	128.75	508.03	483.84	191.84	1.49	SI	83.23	282.24	96.64	268.80	0.55	2.12	65.15	0.78	NO	1.5	268.80	128.46	1.54	SI
		889			0.50	2.10	1.05		75.19	514.61	490.10	189.84	2.52	SI														
15	MM_15_b	889	64.05	96.07	0.42	4.36	1.83	4.16	450.25	656.56	358.54	752.09	1.67	SI	215.51	516.96	154.55	282.31	0.16	5.64	117.28	0.54	NO	1.0	282.31	349.13	1.62	SI
		889			0.42	4.36	1.83		307.56	722.01	394.28	752.61	2.45	SI														
15	MM_15_c	889	49.78	74.67	0.65	5.74	3.73	4.80	362.46	694.08	186.03	1501.54	4.14	SI	385.61	694.08	362.46	186.03	0.16	7.04	185.74	0.48	NO	1.0	186.03	520.57	1.35	SI
		889			0.65	5.74	3.73		219.37	849.09	227.58	1702.89	7.76	SI														
15	MM_15_d	889	50.05	75.08	0.50	2.10	1.05	4.60	49.02	197.26	187.87	155.62	3.17	SI	84.74	197.26	49.02	187.87	0.28	2.40	52.56	0.62	NO	1.5	187.87	98.36	1.16	SI
		889			0.50	2.10	1.05		26.37	300.35	286.05	195.97	7.43	SI														
15	MM_15_e	889	57.51	86.26	0.33	4.20	1.39	4.60	269.85	380.71	274.68	508.84	1.89	SI	172.82	330.09	17.14	238.16	0.02	6.14	79.70	0.46	NO	1.1	238.16	211.69	1.22	SI
		889			0.33	4.20	1.39		204.25	399.54	288.27	518.92	2.54	SI														
15	MM_15_f	889	87.84	131.76	0.20	4.20	0.84	3.96	211.50	143.56	170.90	233.28	1.10	SI	177.99	372.04	192.98	442.90	0.26	4.74	73.78	0.41	NO	1.0	442.90	231.14	1.30	SI
		889			0.20	4.20	0.84		189.95	374.64	446.00	322.33	1.70	SI														
15	MM_15_g	889	34.43	51.65	0.55	3.40	1.87	3.70	85.04	154.15	82.43	233.46	2.75	SI	115.30	154.15	85.04	82.43	0.22	3.44	64.39	0.56	NO	1.1	82.43	143.01	1.24	SI
		889			0.55	3.40	1.87		39.42	195.15	104.36	285.93	7.25	SI														
15	MM_15_h	889	38.46	57.70	0.34	2.30	0.78	3.70	59.55	113.01	144.51	105.10	1.76	SI	42.97	85.73	5.86	109.63	0.06	3.24	30.08	0.70	NO	1.5	109.63	51.22	1.19	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

(la tabella prosegue a pagina successiva)

16	MM_16_m	889	31.19	46.78	0.25	8.38	2.10	2.55	55.84	139.54	66.61	533.13	9.55	SI	100.90	126.80	38.83	60.53	0.05	11.65	65.34	0.65	NO	1.0	60.53	148.44	1.47	SI
		889			0.25	8.38	2.10		55.84	139.54	66.61	533.13	9.55	SI														
17	MM_17_a	889	63.05	94.57	0.45	3.60	1.62	4.16	182.58	743.79	459.13	525.26	2.88	SI	115.23	446.42	83.57	275.57	0.20	4.84	102.14	0.89	NO	1.2	275.57	262.29	2.28	SI
		889			0.45	3.60	1.62		180.26	744.39	459.50	525.02	2.91	SI														
17	MM_17_b	889	59.05	88.57	0.40	3.60	1.44	4.60	56.50	361.96	251.36	434.78	7.70	SI	116.56	357.92	55.18	248.56	0.13	4.94	85.03	0.73	NO	1.3	248.56	194.73	1.67	SI
		889			0.40	3.60	1.44		5.01	500.02	347.24	486.40	97.09	SI														
17	MM_17_c	889	44.66	66.99	0.30	3.60	1.08	5.95	57.42	178.61	165.38	251.13	4.37	SI	76.70	163.55	51.96	151.44	0.19	4.45	48.23	0.63	NO	1.5	151.44	87.09	1.14	SI
		889			0.30	3.60	1.08		8.64	230.91	213.81	298.02	34.49	SI														
18	MM_18_a	889	62.69	94.03	0.25	4.00	1.00	2.32	197.45	165.90	165.90	258.95	1.31	SI	213.60	165.90	197.45	273.15	0.23	2.43	38.07	0.18	NO	1.0	165.90	156.34	0.73	NO
		889			0.25	4.00	1.00		192.08	324.79	324.79	370.35	1.93	SI														
18	MM_18_b	889	71.62	107.43	0.15	4.20	0.63	3.64	85.57	210.07	333.44	246.46	2.88	SI	168.15	210.07	85.57	333.44	0.12	5.08	45.12	0.27	NO	1.0	333.44	137.11	0.82	NO
		889			0.15	4.20	0.63		21.65	228.45	362.62	249.50	11.52	SI														
18	MM_18_c	889	46.39	69.58	0.25	4.20	1.05	3.96	83.18	171.31	163.15	282.07	3.39	SI	145.52	171.27	83.14	163.11	0.14	4.84	48.71	0.33	NO	1.0	163.11	133.61	0.92	NO
		889			0.25	4.20	1.05		31.63	203.05	193.38	317.27	10.03	SI														
18	MM_18_d	889	41.53	62.29	0.15	4.00	0.60	3.70	47.79	105.64	176.07	162.05	3.39	SI	92.70	78.18	34.17	130.30	0.09	4.69	24.92	0.27	NO	1.0	130.30	65.72	0.71	NO
		889			0.15	4.00	0.60		47.75	105.65	176.08	162.06	3.39	SI														
18	MM_18_e	889	26.60	39.90	0.25	5.67	1.42	2.18	33.78	42.14	29.73	114.77	3.40	SI	80.93	41.89	33.30	29.55	0.07	6.12	37.71	0.47	NO	1.0	29.55	74.62	0.92	NO
		889			0.25	5.67	1.42		22.51	75.79	53.47	199.66	8.87	SI														
19	MM_19_a	889	86.57	129.85	0.35	3.50	1.23	4.16	141.52	531.22	433.65	396.07	2.80	SI	78.67	532.07	125.43	434.34	0.46	4.54	106.05	1.35	SI	1.2	434.34	278.97	3.55	SI
		889			0.35	3.50	1.23		129.05	538.07	439.24	394.21	3.05	SI														
19	MM_19_b	889	66.74	100.11	0.35	3.50	1.23	4.60	37.82	297.99	243.26	353.59	9.35	SI	21.25	368.08	35.44	300.47	0.48	4.96	81.75	3.85	SI	1.3	300.47	186.65	8.78	SI
		889			0.35	3.50	1.23		22.60	390.68	318.92	395.10	17.48	SI														
19	MM_19_c	889	32.47	48.70	0.40	3.50	1.40	2.78	31.02	157.93	112.81	235.11	7.58	SI	32.38	96.80	0.22	69.14	0.00	5.24	45.45	1.40	SI	1.0	69.14	106.06	3.28	SI
		889			0.40	3.50	1.40		26.74	172.35	123.11	252.47	9.44	SI														
20	MM_20_a	889	55.76	83.64	0.60	1.00	0.60	4.81	2.92	135.84	226.40	47.57	16.29	SI	9.05	135.84	2.92	226.40	0.32	1.44	33.46	3.70	SI	1.5	226.40	64.42	7.12	SI
		889			0.60	1.00	0.60		2.76	137.37	228.95	47.87	17.34	SI														
20	MM_20_b	889	43.43	65.15	0.55	1.20	0.66	3.96	18.71	97.13	147.17	46.93	2.51	SI	32.33	94.49	18.28	143.17	0.47	1.22	28.67	0.89	NO	1.5	143.17	51.26	1.59	SI
		889			0.55	1.20	0.66		1.19	151.52	229.58	63.29	53.18	SI														
20	MM_20_c	889	39.20	58.80	0.60	2.10	1.26	3.39	30.97	144.39	114.60	128.61	4.15	SI	68.36	144.39	30.97	114.60	0.22	2.51	49.39	0.72	NO	1.5	114.60	84.82	1.24	SI
		889			0.60	2.10	1.26		23.17	148.27	117.67	131.44	5.67	SI														
20	MM_20_d	889	34.12	51.18	0.58	3.50	2.03	2.96	80.53	163.03	80.31	254.98	3.17	SI	106.39	163.03	80.53	80.31	0.22	3.77	69.26	0.65	NO	1.0	80.31	166.53	1.57	SI
		889			0.58	3.50	2.03		80.53	163.03	80.31	254.98	3.17	SI														

C.4. Inserimento di tiranti metallici

C.4.1. Meccanismo di ribaltamento semplice della facciata

Meccanismo di ribaltamento: livelli I, II e III

Tabella C.4.1. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli I, II e III di facciata)

Facciata	Livello I						Livello II					
R. semplice, Livelli: I, II, III	1-E-a	1-E-b	1-E-c	1-E-d	1-E-e	1-E-f	2-E-a	2-E-b	2-E-c	2-E-d	2-E-e	2-E-f
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	84.27	68.53	61.08	80.98	89.47	23.17	74.99	61.55	67.31	64.35	54.02	21.34
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	15.38	18.07	22.94	24.71	15.69	0.00	7.78	45.15	25.77	24.38	24.15	4.41
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	653.37	555.48	495.11	637.09	693.75	193.70	1660.57	1469.62	1535.10	1467.57	1398.95	509.55
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	128.74	159.36	207.26	215.56	126.62	0.00	122.80	778.50	437.18	413.59	451.99	75.24
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1210.30	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
$\delta_{x,i}$ solaio	0.36	0.36	0.37	0.37	0.35	0.29	0.68	0.68	0.70	0.70	0.66	0.67
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	47.38	40.28	35.90	46.20	50.31	14.05	120.42	106.57	111.32	106.42	101.45	36.95
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	9.34	11.56	15.03	15.63	9.18	0.00	8.90	56.45	31.70	29.99	32.78	5.46
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	9.19	7.81	6.96	8.96	9.76	2.72	66.71	59.04	61.67	58.96	56.20	20.47

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Livello III						$\sum_{i=1}^n$
3-E-a	3-E-b	3-E-c	3-E-d	3-E-e	3-E-f	
34.37	35.38	33.71	34.03	37.07	10.94	936.56
-	-	-	-	-	-	-
4.29	17.86	10.92	10.32	16.12	3.73	291.66
-	1852.20	-	-	-	-	3062.50
1630.75	1678.30	1599.20	1614.54	1690.95	519.01	20002.59
-	-	-	-	-	-	-
141.21	590.59	359.27	339.53	512.76	124.56	5184.72
-	-	-	-	-	-	-
22.46	22.58	22.46	22.46	22.81	22.79	135.57
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o						0.165
0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	
0.95	0.96	0.95	0.95	0.97	0.97	
-	-	-	-	-	-	
118.26	121.70	115.97	117.08	122.62	37.64	
10.24	42.83	26.05	24.62	37.18	9.03	
-	-	-	-	-	-	
101.71	104.67	99.74	100.69	105.46	32.37	

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Tabella C.4.2. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II e III di facciata)

$\theta_{k,o}$	0.16 rad
$\theta_{k,o}$	9.40 °
$h_{k,o}$	7.07 m
$d_{k,o}$	1.17 m
$\delta_{x,k}$	0.51
a_o^*	1.526 m/s ²
d_o^*	1.49 m
d_u^*	0.60 m
d_s^*	0.24 m
a_s^*	1.282 m/s ²
T_s	2.710 s
T_1	0.358 s
$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$S_e(T_1)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.065 g
$\Psi(Z)$	0.86
H	13.79 m
Z	11.86 m
γ	1.3

Tabella C.4.3. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli II e III di facciata)

$\theta_{k,o}$	0.24 rad
$\theta_{k,o}$	13.64 °
$h_{k,o}$	4.31 m
$d_{k,o}$	1.04 m
$\delta_{x,k}$	0.51
a_o^*	2.170 m/s ²
d_o^*	1.30 m
d_u^*	0.52 m
d_s^*	0.21 m
a_s^*	1.822 m/s ²
T_s	2.122 s
T_1	0.358 s
$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$S_e(T_1)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.104 g
$\Psi(Z)$	0.69
H	13.79 m
Z	9.57 m
γ	1.3

$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	3.34	4.14	5.51	5.74	3.17	0.00	6.01	38.11	22.23	21.03	21.80	3.65
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

peso totale [kN]	270.31	239.92	226.05	280.77	285.95	72.41	230.54	275.98	246.14	234.86	232.40	74.85
------------------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	-------

Meccanismo di ribaltamento: livelli II e III

Tabella C.4.4. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli II e III di facciata)

Facciata	Livello II						Livello III						$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: II, III	2-E-a	2-E-b	2-E-c	2-E-d	2-E-e	2-E-f	3-E-a	3-E-b	3-E-c	3-E-d	3-E-e	3-E-f	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	74.99	61.55	67.31	64.35	54.02	21.34	34.37	35.38	33.71	34.03	37.07	10.94	529.07
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	7.78	45.15	25.77	24.38	24.15	4.41	4.29	17.86	10.92	10.32	16.12	3.73	194.88
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	514.80	-	-	-	-	-	1103.20	-	-	-	-	1618.00
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	497.74	440.50	460.13	439.89	419.32	152.73	895.12	921.22	877.81	886.22	928.17	284.89	7203.73
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot h_i$ [kN m]	52.23	331.14	195.31	184.77	188.29	31.58	83.80	351.76	213.21	201.50	307.42	74.64	2215.65
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	13.33	13.45	13.33	13.33	13.67	13.66	80.77
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o													0.240
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	

(la tabella prosegue a pagina successiva)

9.77	41.09	24.86	23.50	36.02	8.74	
-	-	-	-	-	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]						285330.28
148.23	186.15	162.14	161.93	180.96	53.09	3562.67
frazione di massa partecipante e^*						0.79
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]						1.526

$\delta_{x,i}$ solaio	0.47	0.47	0.51	0.51	0.45	0.46	0.93	0.93	0.93	0.93	0.95	0.95	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	58.97	52.19	54.52	52.12	49.68	18.10	106.06	109.15	104.01	105.00	109.97	33.75	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	6.19	39.23	23.14	21.89	22.31	3.74	9.93	41.68	25.26	23.87	36.42	8.84	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	16.00	14.16	14.79	14.14	13.48	4.91	81.80	84.19	80.22	80.99	84.82	26.04	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	2.90	18.41	11.84	11.21	10.10	1.72	9.19	38.91	23.38	22.09	34.57	8.38	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]													179268.53
peso totale [kN]	230.54	275.98	246.14	234.86	232.40	74.85	148.23	186.15	162.14	161.93	180.96	53.09	2187.27
frazione di massa partecipante e^*													0.80
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s²]													2.170

Meccanismo di ribaltamento: livello III

Tabella C.4.5. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice del livello III di facciata)

Facciata	Livello III						$\sum_{i=1}^n$
	3-E-a	3-E-b	3-E-c	3-E-d	3-E-e	3-E-f	
R. semplice, Livelli: III							
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	34.37	35.38	33.71	34.03	37.07	10.94	185.51
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	4.29	17.86	10.92	10.32	16.12	3.73	63.24
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	462.00	-	-	-	-	462.00
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	265.37	273.11	260.24	262.74	275.17	84.46	1421.10
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot h_i$ [kN m]	34.66	147.31	88.18	83.33	131.64	31.91	517.03
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	5.51	5.63	5.51	5.51	5.85	5.84	33.87
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o							0.349
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.84	0.85	0.84	0.84	0.89	0.89	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	68.75	70.75	67.42	68.07	71.29	21.88	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	8.98	38.16	22.84	21.59	34.10	8.27	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	34.37	35.38	33.71	34.03	35.64	10.94	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	7.51	32.63	19.12	18.07	30.31	7.32	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	
massa partecipante al cinetismo M^* [kg]							85942.17

(la tabella prosegue a pagina successiva)

peso totale	[kN]	148.23	186.15	162.14	161.93	180.96	53.09	892.50
frazione di massa partecipante e^*								0.94
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]								2.687

Tabella C.4.6. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice del livello III di facciata)

$\theta_{k,o}$	0.34 rad
$\theta_{k,o}$	19.60 °
$h_{k,o}$	2.17 m
$d_{k,o}$	0.77 m

$\delta_{x,k}$	0.56	$S_{De}(T_1)$	0.016 m
a_o^*	2.257 m/s ²	$S_{De}(T_s)$	0.08 m
d_o^*	0.82 m	$S_e(T_1)$	0.49 g
d_u^*	0.33 m	$S_e(T_s)$	0.146 g
d_s^*	0.13 m	$\Psi(Z)$	0.86
a_s^*	2.257 m/s ²	H	13.79 m
T_s	1.514 s	Z	11.86 m
T_1	0.358 s	Υ	1.3

C.4.2. Meccanismo di ribaltamento semplice del prospetto posteriore

Meccanismo di ribaltamento della parte centrale: livelli I, II, III e IV

Tabella C.4.7. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale	Livello I		Livello II				Livello III				Livello IV			$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: I, II, III, IV	1-O-a	1-O-b	2-O-a	2-O-b	2-O-c	2-O-d	3-O-c	3-O-d	3-O-e	3-O-f	4-O-c	4-O-d	4-O-e	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	33.43	41.11	21.64	3.50	79.51	49.73	8.15	75.36	33.55	41.73	56.91	31.75	40.24	516.59
$F_{vi} \cdot d_{vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	9.46	0.71	-	8.25	1.54	-	19.95
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	2.98	3.15	4.87	0.00	14.91	2.42	0.00	15.34	3.57	3.30	10.81	7.05	6.69	75.09
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	656.60	-	-	1418.55	2075.15

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$W_i \cdot y_{Gi}$	[kN m]	104.19	126.49	270.11	65.98	831.63	513.23	222.95	1723.08	951.73	1253.44	2573.53	1463.07	1926.87	12026.31
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-	118.12	9.23	-	217.20	37.59	-	382.13
$P_{Si} \cdot h_i$	[kN m]	9.75	10.15	20.12	0.00	82.21	19.06	0.00	222.01	76.17	75.42	355.04	221.43	220.48	1311.84
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-	82.52	6.76	-	162.26	25.83	-	277.37
$P_{Hi} \cdot h_i$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80.40	-	-	80.40
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o															0.170
$\delta_{x,i}$ peso proprio		0.08	0.08	0.27	0.27	0.27	0.27	0.53	0.53	0.53	0.53	0.84	0.84	0.84	
$\delta_{x,i}$ solaio		0.15	0.15	0.15	0.00	0.24	0.35	0.00	0.57	0.65	0.65	1.00	0.93	0.93	
$\delta_{x,i}$ archi e volte		-	-	-	-	-	-	-	0.49	0.40	-	0.80	0.73	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio		7.21	8.75	18.69	4.57	57.55	35.52	15.43	119.24	65.86	86.74	178.10	101.25	133.35	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio		0.67	0.70	1.39	0.00	5.69	1.32	0.00	15.36	5.27	5.22	24.57	15.32	15.26	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte		-	-	-	-	-	-	-	8.17	0.64	-	15.03	2.60	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio		0.60	0.73	5.01	1.22	15.41	9.51	8.18	63.21	34.91	45.98	150.49	85.56	112.68	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio		0.10	0.11	0.21	0.00	1.39	0.47	0.00	8.77	3.42	3.39	24.57	14.33	14.27	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte		-	-	-	-	-	-	-	4.03	0.25	-	12.06	1.89	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]															147576.81
peso totale	[kN]	91.28	110.04	79.16	17.05	238.18	136.35	29.11	268.45	133.98	171.68	254.08	139.80	174.13	1843.27
frazione di massa partecipante e^*															0.79
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]															1.571

Tabella C.4.8. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.17 rad
$\theta_{k,o}$	9.67 °
$h_{k,o}$	7.44 m
$d_{k,o}$	1.27 m

$\delta_{x,k}$	0.45
a_o^*	1.571 m/s ²
d_o^*	1.85 m
d_u^*	0.74 m
d_s^*	0.30 m
a_s^*	1.319 m/s ²
T_s	2.976 s
T_i	0.358 s

$S_{De}(T_i)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$S_e(T_i)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.053 g
$\Psi(Z)$	1.00
H	14.45 m
Z	14.45 m
Υ	1.3

Meccanismo di ribaltamento della parte centrale: livelli II, III e IV

Tabella C.4.9. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore parte centrale	Livello II				Livello III				Livello IV			$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: II, III, IV	2-O-a	2-O-b	2-O-c	2-O-d	3-O-c	3-O-d	3-O-e	3-O-f	4-O-c	4-O-d	4-O-e	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	21.64	3.50	79.51	49.73	8.15	75.36	33.55	41.73	56.91	31.75	40.24	442.06
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	9.46	0.71	-	8.25	1.54	-	19.95
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	4.87	0.00	14.91	2.42	0.00	15.34	3.57	3.30	10.81	7.05	6.69	68.96
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	489.30	-	-	1167.60	1656.90
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	103.30	25.23	318.04	196.27	153.39	1185.46	654.78	862.36	2069.79	1176.69	1549.70	8295.00
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	78.47	5.38	-	172.41	29.03	-	285.29
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	0.00	0.00	26.55	10.15	0.00	157.69	56.76	56.20	296.31	182.26	181.48	967.40
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	54.82	3.94	-	128.80	19.95	-	207.51
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	67.10	-	-	67.10

(la tabella prosegue a pagina successiva)

moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o												0.200
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.12	0.12	0.12	0.12	0.44	0.44	0.44	0.44	0.81	0.81	0.81	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.00	0.00	0.09	0.23	0.00	0.49	0.58	0.58	1.00	0.92	0.92	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	0.39	0.28	-	0.76	0.67	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	8.57	2.09	26.37	16.27	12.72	98.30	54.29	71.51	171.62	97.57	128.50	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	0.00	0.00	2.20	0.84	0.00	13.08	4.71	4.66	24.57	15.11	15.05	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	6.51	0.45	-	14.30	2.41	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	1.05	0.26	3.24	2.00	5.56	42.95	23.73	31.25	139.75	79.45	104.63	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	0.00	0.00	0.21	0.19	0.00	6.35	2.73	2.70	24.57	13.93	13.88	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	-	2.55	0.12	-	10.91	1.62	-	
massa partecipante al cinematisimo M^* [kg]												124393.81
peso totale [kN]	79.16	17.05	238.18	136.35	29.11	268.45	133.98	171.68	254.08	139.80	174.13	1641.95
frazione di massa partecipante e^*												0.74
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]												1.959

Tabella C.4.10. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli II, III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.20 rad
$\theta_{k,o}$	11.40 °
$h_{k,o}$	5.81 m
$d_{k,o}$	1.17 m

$\delta_{x,k}$	0.48
a_o^*	1.959 m/s ²
d_o^*	1.58 m
d_u^*	0.63 m
d_s^*	0.25 m
a_s^*	1.646 m/s ²
T_s	2.460 s
T_1	0.358 s

$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$S_e(T_1)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.078 g
$\Psi(Z)$	0.58
H	14.45 m
Z	8.42 m
γ	1.3

Meccanismo di ribaltamento della parte centrale: livelli III e IV

Tabella C.4.11. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale	Livello III				Livello IV			$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: III, IV	3-O-c	3-O-d	3-O-e	3-O-f	4-O-c	4-O-d	4-O-e	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	8.15	75.36	33.55	41.73	56.91	31.75	40.24	287.68
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	9.46	0.71	-	8.25	1.54	-	19.95
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	0.00	15.34	3.57	3.30	10.81	7.05	6.69	46.76
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	282.10	-	-	856.80	1138.90
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	67.23	519.62	287.01	378.00	1445.90	822.00	1082.58	4602.35
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	29.36	0.61	-	116.94	18.44	-	165.35
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	0.00	78.04	32.72	32.40	223.59	133.74	133.17	633.67
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	20.51	0.45	-	87.36	12.67	-	120.99
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	50.63	-	-	50.63
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o								0.245
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.25	0.25	0.25	0.25	0.75	0.75	0.75	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.00	0.32	0.44	0.44	1.00	0.90	0.90	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	0.19	0.04	-	0.69	0.57	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	7.39	57.10	31.54	41.54	158.89	90.33	118.96	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	0.00	8.58	3.60	3.56	24.57	14.70	14.63	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	3.23	0.07	-	12.85	2.03	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	1.88	14.49	8.01	10.54	119.78	68.10	89.68	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	0.00	2.73	1.59	1.58	24.57	13.18	13.12	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	0.63	0.00	-	8.81	1.15	-	

(la tabella prosegue a pagina successiva)

massa partecipante al cinematismo M* [kg]								94548.89	
peso totale	[kN]	29.11	268.45	133.98	171.68	254.08	139.80	174.13	1171.21
frazione di massa partecipante e*								0.79	
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o* [m/s²]								2.245	

Tabella C.4.12. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte centrale del prospetto posteriore)

$\delta_{x,k}$	0.51	$S_{De}(T_1)$	0.016 m
a_o^*	0.310 m/s ²	$S_{De}(T_s)$	0.12 m
d_o^*	0.20 m	$S_e(T_1)$	0.49 g
d_u^*	0.08 m	$S_e(T_s)$	0.100 g
d_s^*	0.03 m	$\Psi(Z)$	0.69
a_s^*	0.261 m/s ²	H	14.45 m
T_s	2.181 s	Z	9.9 m
T_1	0.358 s	γ	1.3

$\theta_{k,o}$	0.03 rad
$\theta_{k,o}$	1.93 °
$h_{k,o}$	4.61 m
$d_{k,o}$	0.16 m

Meccanismo di ribaltamento della parte centrale: livello IV

Tabella C.4.13 Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice del livello IV della parte centrale del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte centrale	Livello IV			$\sum_{i=1}^n$
	4-O-c	4-O-d	4-O-e	
R. semplice, Livelli: IV				
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	56.91	31.75	40.24	128.90
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	8.25	1.54	-	9.79
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	10.81	7.05	6.69	24.55

$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	371.70	371.70
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	472.13	268.41	353.50	1094.04
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	30.36	1.90	-	32.26

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	110.07	58.02	57.77	225.87
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	22.68	1.30	-	23.98
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	24.93	-	-	24.93
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o				0.359
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.50	0.50	0.50	
$\delta_{x,i}$ solaio	1.00	0.79	0.79	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	0.36	0.12	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	105.39	59.91	78.91	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	24.57	12.95	12.90	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	6.78	0.42	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	52.69	29.96	39.45	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	24.57	10.23	10.19	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	2.45	0.05	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]				54753.77
peso totale [kN]	254.08	139.80	174.13	568.01
frazione di massa partecipante e^*				0.95
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]				2.762

Tabella C.4.14. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice del livello IV della parte centrale del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.35 rad	$S_e(T_1)$	0.49 g
$\theta_{k,o}$	20.24 °	$S_e(T_s)$	0.139 g
$h_{k,o}$	2.38 m	$\Psi(Z)$	0.84
$d_{k,o}$	0.88 m	H	14.45 m
$\delta_{x,k}$	0.53	Z	12.21 m
a_o^*	2.762 m/s ²	Υ	1.3
d_o^*	0.93 m		
d_u^*	0.37 m		
d_s^*	0.15 m		
a_s^*	2.320 m/s ²		
T_s	1.590 s		
T_1	0.358 s		
$S_{De}(T_1)$	0.016 m		
$S_{De}(T_s)$	0.09 m		

Meccanismo di ribaltamento della parte sinistra: livelli III e IV

Tabella C.4.15. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte sinistra	Livello III		Livello IV		$\sum_{i=1}^n$
	3-O-a	3-O-b	4-O-a	4-O-b	
R. semplice, Livelli: III, IV					
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	33.81	23.63	35.70	23.81	116.95
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	2.43	2.78	6.67	4.68	16.56
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	102.50	-	362.70	-	465.20
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	321.20	203.31	968.20	586.98	2079.68
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot h_i$ [kN m]	26.24	26.49	134.36	83.82	270.91
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o					0.255
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.25	0.25	0.75	0.75	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.46	0.46	0.90	0.90	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	35.69	22.59	107.58	65.22	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	2.92	2.94	14.93	9.31	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	9.04	5.72	81.04	49.13	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	1.33	1.34	13.37	8.34	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	

Tabella C.4.16. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.25 rad
$\theta_{k,o}$	14.45 °
$h_{k,o}$	4.71 m
$d_{k,o}$	1.21 m
$\delta_{x,k}$	0.52
a_o^*	2.294 m/s ²
d_o^*	1.50 m
d_u^*	0.60 m
d_s^*	0.24 m
a_s^*	1.927 m/s ²
T_s	2.220 s
T_i	0.358 s
$S_{De}(T_i)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$S_e(T_i)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.096 g
$\Psi(Z)$	0.69

(la tabella prosegue a pagina successiva)

massa partecipante al cinematisimo M* [kg]					41067.62	
peso totale	[kN]	147.28	95.63	159.47	96.98	499.35
frazione di massa partecipante e*					0.81	
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o* [m/s²]					2.294	

H	14.45 m
Z	9.95 m
Y	1.3

Meccanismo di ribaltamento della parte sinistra: livello IV

Tabella C.4.17. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice del livello IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte sinistra	Livello IV		$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: IV	4-O-a	4-O-b	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	35.70	23.81	59.51
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	6.67	4.68	11.35
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	157.95	-	157.95
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	317.02	192.20	509.22
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	58.51	36.50	95.02
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o			0.379

$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.50	0.50	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.79	0.79	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	71.40	43.29	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	13.18	8.22	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	35.70	21.64	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	10.42	6.50	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	
massa partecipante al cinematisimo M^* [kg]			25421.92
peso totale [kN]	159.47	96.98	256.45
frazione di massa partecipante e^*			0.97
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]			2.830

Tabella C.4.18. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice del livello IV della parte sinistra del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.37 rad
$\theta_{k,o}$	21.32 °
$h_{k,o}$	2.36 m
$d_{k,o}$	0.92 m

$\delta_{x,k}$	0.53
a_o^*	2.830 m/s ²
d_o^*	0.95 m
d_u^*	0.38 m
d_s^*	0.15 m
a_s^*	2.377 m/s ²
T_s	1.585 s
T_i	0.358 s

$S_{De}(T_l)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.09 m
$S_e(T_l)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.139 g
$\Psi(Z)$	0.85
H	14.45 m
Z	12.26 m
Υ	1.3

Meccanismo di ribaltamento della parte destra: livelli III e IV

Tabella C.4.19. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte destra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra	Livello III		Livello IV		$\sum_{i=1}^n$
	3-O-g	3-O-h	4-O-f	4-O-g	
R. semplice, Livelli: III, IV					
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	15.48	32.17	6.71	75.59	129.95
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	2.12	2.05	1.26	15.56	20.99
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	101.10	-	429.55	530.65
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	120.75	250.90	165.39	1633.84	2170.87
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	17.83	17.25	26.52	258.59	320.19
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-

$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	22.61	-	22.61
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o					0.265
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.23	0.23	0.73	0.73	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.40	0.40	1.00	0.93	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	14.34	29.80	19.64	194.04	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	2.12	2.05	3.15	30.71	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	3.32	6.90	14.37	141.96	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	0.85	0.82	3.15	28.49	

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]					44643.70
peso totale [kN]	67.21	133.79	30.00	298.34	529.34
frazione di massa partecipante e^*					0.83
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]					2.323

Tabella C.4.20. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli III e IV della parte destra del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.05 rad	T_s	2.206 s
$\theta_{k,o}$	2.95 °	T_1	0.358 s
$h_{k,o}$	4.71 m	$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$d_{k,o}$	0.24 m	$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$\delta_{x,k}$	0.56	$S_e(T_1)$	0.49 g
a_o^*	0.452 m/s ²	$S_e(T_s)$	0.097 g
d_o^*	0.29 m	$\Psi(Z)$	0.71
d_u^*	0.12 m	H	14.45 m
d_s^*	0.05 m	Z	10.24 m
a_s^*	0.380 m/s ²	Υ	1.3

Meccanismo di ribaltamento della parte destra: livello IV

Tabella C.4.21. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice del livello IV della parte destra del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra	Livello IV		$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: IV	4-O-f	4-O-g	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	6.71	75.59	82.30
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	1.26	15.56	16.82
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	214.50	214.50

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	60.68	599.43	660.11
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{si} \cdot h_i$ [kN m]	14.24	129.13	143.37
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-

$P_H \cdot h_i$ [kN m]	12.14	-	12.14
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o			0.375
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.50	0.50	
$\delta_{x,i}$ solaio	1.00	0.86	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	13.42	132.62	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	3.15	28.57	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	6.71	66.31	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	3.15	24.65	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	
massa partecipante al cinematisimo M^* [kg]			31948.39
peso totale [kN]	30.00	298.34	328.34
frazione di massa partecipante e^*			0.95
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]			2.857

Tabella C.4.22. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice del livello IV della parte destra del prospetto posterior

$\theta_{k,o}$	0.37 rad	T_1	0.358 s
$\theta_{k,o}$	21.17 °	$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$h_{k,o}$	2.45 m	$S_{De}(T_s)$	0.09 m
$d_{k,o}$	0.95 m	$S_e(T_1)$	0.49 g
$\delta_{x,k}$	0.54	$S_e(T_s)$	0.136 g
a_o^*	2.857 m/s ²	$\Psi(Z)$	0.84
d_o^*	0.99 m	H	14.45 m
d_u^*	0.40 m	Z	12.19 m
d_s^*	0.16 m	γ	1.3
a_s^*	2.399 m/s ²		
T_s	1.617 s		

C.4.3. *Meccanismo di ribaltamento semplice del prospetto sud*

Meccanismo di ribaltamento dei livelli I, II, III, IV, V

Tabella C.4.23. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III, IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello I			Livello II				Livello III		
R. semplice, Livelli: I, II, III, IV, V	1-N-a	1-N-b	1-N-c	2-N-a	2-N-b	2-N-c	2-N-d	3-N-a	3-N-b	3-N-c
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	27.11	103.95	121.83	22.40	71.47	94.08	25.76	73.93	15.10	37.38
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	14.99	51.47	65.81	-	-	-	-

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$P_{si} \cdot d_i$	[kN m]	0.84	16.51	0.00	0.00	0.00	6.88	11.72	17.07	7.95	11.58
$T_i \cdot h_i$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-	481.00	-	-
$W_i \cdot y_{Gi}$	[kN m]	73.23	289.73	277.56	242.54	773.91	949.31	275.57	1867.60	476.86	1180.40
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	-	-	84.66	290.64	346.24	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$	[kN m]	2.28	42.84	0.00	0.00	0.00	40.84	77.04	298.60	182.96	238.26
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	-	-	45.97	157.80	187.98	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

$\delta_{x,i}$ peso proprio		0.08	0.08	0.08	0.27	0.27	0.27	0.27	0.50	0.50	0.50
$\delta_{x,i}$ solaio		0.14	0.13	0.13	0.28	0.28	0.28	0.29	0.58	0.58	0.52
$\delta_{x,i}$ archi e volte		-	-	-	0.28	0.28	0.28	-	-	-	-
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio		4.43	17.51	16.77	14.65	46.76	57.36	16.65	112.85	28.81	71.32
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio		0.14	2.59	0.00	0.00	0.00	2.47	4.65	18.04	11.06	14.40
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte		-	-	-	5.12	17.56	20.92	-	-	-	-
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio		0.35	1.39	1.33	3.93	12.55	15.39	4.47	55.98	14.29	35.38
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio		0.02	0.34	0.00	0.00	0.00	0.69	1.35	10.49	6.45	7.52
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte		-	-	-	1.43	4.91	5.85	-	-	-	-

peso totale	[kN]	56.86	240.82	211.88	72.91	237.08	297.41	78.11	258.52	77.02	171.34
-------------	------	-------	--------	--------	-------	--------	--------	-------	--------	-------	--------

Prospetto sud	Livello IV					Livello V		$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: I, II, III, IV, V	4-N-a	4-N-b	4-N-c	4-N-d	4-N-e	5-N-a	5-N-b	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	11.94	35.69	18.65	15.75	19.96	16.71	30.01	741.71
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	132.28
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	0.76	5.01	2.80	1.35	2.83	13.04	12.20	110.52
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	982.10	-	-	618.40	-	2081.50
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	553.20	1623.42	848.12	716.35	942.95	956.63	1752.90	13800.28
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	721.54
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	24.75	160.00	89.37	42.93	91.73	458.23	467.42	2217.25
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	391.74
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o								0.160
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.93	0.94	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.85	0.85	0.85	0.85	0.82	0.93	1.00	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	33.43	98.09	51.25	43.28	56.98	57.80	105.92	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	1.50	9.67	5.40	2.59	5.54	27.69	28.24	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	24.80	72.78	38.02	32.12	42.28	54.00	99.07	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	1.27	8.21	4.58	2.20	4.56	25.86	28.11	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	
massa partecipante al cinematisimo M^* [kg]								167659.78
peso totale [kN]	46.81	143.58	75.43	61.39	83.52	91.52	141.62	2345.82
frazione di massa partecipante e^*								0.70

Tabella C.4.24. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli I, II, III, IV e V del prospetto sud)

$\theta_{k,o}$	0.16 rad
$\theta_{k,o}$	9.08 °
$h_{k,o}$	7.14 m
$d_{k,o}$	1.14 m
$\delta_{x,k}$	0.43
a_o^*	1.656 m/s ²
d_o^*	1.63 m
d_u^*	0.65 m
d_s^*	0.26 m
a_s^*	1.391 m/s ²
T_s	2.718 s
T_i	0.358 s
$S_{De}(T_i)$	0.016 g
$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$S_e(T_i)$	0.49 m
$S_e(T_s)$	0.064 g
$\Psi(Z)$	0.39
H	16.55 m
Z	6.46 m

(la tabella prosegue a pagina successiva)

accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s²]

1.656

γ

1.4

Meccanismo di ribaltamento dei livelli II, III, IV, V

Tabella C.4.25. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli II, III, IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello II				Livello III			Livello IV					Livello V		$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: II, III, IV, V	2-N-a	2-N-b	2-N-c	2-N-d	3-N-a	3-N-b	3-N-c	4-N-a	4-N-b	4-N-c	4-N-d	4-N-e	5-N-a	5-N-b	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	22.40	71.47	94.08	25.76	73.93	15.10	37.38	11.94	35.69	18.65	15.75	19.96	16.71	30.01	488.82
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	14.99	51.47	65.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132.28
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	0.00	0.00	6.88	11.72	17.07	7.95	11.58	0.76	5.01	2.80	1.35	2.83	13.04	12.20	93.18
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	350.00	-	-	-	-	798.70	-	-	513.60	-	1662.30
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	99.96	318.98	391.27	113.58	1273.88	325.26	805.14	435.17	1277.06	667.17	563.52	741.77	794.51	1456.22	9263.48
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	36.75	126.17	150.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	313.24
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	0.00	0.00	17.73	34.99	217.28	133.34	166.05	20.13	130.19	72.68	34.91	74.10	380.58	393.06	1675.04
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	19.96	68.50	81.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170.07
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o															0.196
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.13	0.13	0.13	0.13	0.40	0.40	0.40	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.92	0.92	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.14	0.14	0.14	0.16	0.50	0.51	0.43	0.82	0.82	0.82	0.82	0.79	0.92	0.99	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	0.14	0.14	0.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	7.17	22.88	28.07	8.15	91.38	23.33	57.76	31.22	91.61	47.86	40.42	53.21	56.99	104.46	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	0.00	0.00	1.27	2.51	15.59	9.57	11.91	1.44	9.34	5.21	2.50	5.32	27.30	28.20	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	2.64	9.05	10.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	0.94	3.00	3.68	1.07	36.71	9.37	23.20	21.63	63.48	33.17	28.01	36.87	52.50	96.37	

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	0.00	0.00	0.18	0.39	7.83	4.83	5.15	1.19	7.66	4.27	2.05	4.20	25.15	28.01
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	0.38	1.31	1.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]														131725.13
peso totale [kN]	72.91	237.08	297.41	78.11	258.52	77.02	171.34	46.81	143.58	75.43	61.39	83.52	91.52	141.62
frazione di massa partecipante e^*														0.70
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]														2.025

Tabella C.4.26. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli II, III, IV e V del prospetto sud)		$\delta_{x,k}$	0.44	$S_{De}(T_s)$	0.12 m
		a_o^*	2.025 m/s ²	$S_e(T_i)$	0.49 g
		d_o^*	1.85 m	$S_e(T_s)$	0.069 g
		d_u^*	0.74 m	$\Psi(Z)$	0.58
		d_s^*	0.30 m	H	16.55 m
$\theta_{k,o}$	0.21 rad	a_s^*	1.701 m/s ²	Z	9.58 m
$\theta_{k,o}$	12.01 °	T_s	2.622 s	Υ	1.4
$h_{k,o}$	6.13 m	T_i	0.358 s		
$d_{k,o}$	1.30 m	$S_{De}(T_i)$	0.016 m		

Meccanismo di ribaltamento dei livelli III, IV, V

Tabella C.4.27. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli III, IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello III			Livello IV					Livello V		$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: III, IV, V	3-N-a	3-N-b	3-N-c	4-N-a	4-N-b	4-N-c	4-N-d	4-N-e	5-N-a	5-N-b	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	73.93	15.10	37.38	11.94	35.69	18.65	15.75	19.96	16.71	30.01	275.12
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$P_{si} \cdot d_i$	[kN m]	17.07	7.95	11.58	0.76	5.01	2.80	1.35	2.83	13.04	12.20	74.59
$T_i \cdot h_i$	[kN m]	167.50	-	-	-	-	473.20	-	-	367.60	-	1008.30
$W_i \cdot y_{Gi}$	[kN m]	441.31	112.68	278.92	270.74	794.52	415.08	350.59	461.49	568.65	1042.91	4736.91
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$	[kN m]	103.98	64.21	65.46	13.71	88.65	43.06	23.75	49.53	272.39	289.48	1014.21
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$	[kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o **0.236**

$\delta_{x,i}$ peso proprio		0.19	0.19	0.19	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.89	0.90	
$\delta_{x,i}$ solaio		0.33	0.33	0.23	0.76	0.76	0.66	0.75	0.72	0.89	0.99	
$\delta_{x,i}$ archi e volte		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio		42.93	10.96	27.13	26.34	77.29	40.38	34.10	44.89	55.32	101.45	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio		10.12	6.25	6.37	1.33	8.62	4.19	2.31	4.82	26.50	28.16	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio		8.10	2.07	5.12	15.40	45.19	23.61	19.94	26.25	49.45	90.89	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio		3.30	2.06	1.47	1.01	6.53	2.75	1.74	3.45	23.69	27.94	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

massa partecipante al cinematisimo M^* [kg] **88634.93**

peso totale	[kN]	258.52	77.02	171.34	46.81	143.58	75.43	61.39	83.52	91.52	141.62	1150.75
-------------	------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	--------	---------

frazione di massa partecipante e^* **0.76**

accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s²] **2.271**

Tabella C.4.28. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli III, IV e V del prospetto sud)

$\theta_{k,o}$	0.23 rad
$\theta_{k,o}$	13.46 °
$h_{k,o}$	5.00 m
$d_{k,o}$	1.20 m

$\delta_{x,k}$	0.49
a_o^*	2.271 m/s ²
d_o^*	1.58 m
d_u^*	0.63 m
d_s^*	0.25 m
a_s^*	1.908 m/s ²
T_s	2.289 s
T_i	0.358 s

$S_{De}(T_i)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$S_e(T_i)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.090 g
$\Psi(Z)$	0.69
H	16.55 m
Z	11.41 m
Υ	1.4

Meccanismo di ribaltamento dei livelli IV, V

Tabella C.4.29. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice dei livelli IV e V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello IV					Livello V		$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: IV, V	4-N-a	4-N-b	4-N-c	4-N-d	4-N-e	5-N-a	5-N-b	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	11.94	35.69	18.65	15.75	19.96	16.71	30.01	148.71
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	0.76	5.01	2.80	1.35	2.83	13.04	12.20	37.98
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	-	270.90	-	-	212.00	-	482.90
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	95.50	280.27	146.42	123.67	162.79	327.95	602.42	1739.01
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	6.86	44.38	24.65	11.84	23.35	157.09	179.08	447.26
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-	-	-	-	-	-
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o								0.306

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.83	0.83	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.61	0.61	0.60	0.60	0.54	0.83	0.99	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	14.92	43.79	22.88	19.32	25.44	51.24	94.13	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	1.07	6.93	3.85	1.85	3.65	24.55	27.98	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	4.94	14.51	7.58	6.40	8.43	42.43	78.24	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	0.65	4.23	2.33	1.12	1.98	20.33	27.59	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	-	-	-	
massa partecipante al cinematiso M^* [kg]								53885.96
peso totale [kN]	46.81	143.58	75.43	61.39	83.52	91.52	141.62	643.87
frazione di massa partecipante e^*								0.82
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]								2.711

Tabella C.4.30. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice dei livelli IV e V del prospetto sud)

$\theta_{k,o}$	0.30 rad	$\delta_{x,k}$	0.53	$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$\theta_{k,o}$	17.39 °	a_o^*	2.711 m/s ²	$S_{De}(T_s)$	0.10 m
$h_{k,o}$	3.40 m	d_o^*	1.30 m	$S_e(T_1)$	0.49 g
$d_{k,o}$	1.06 m	d_u^*	0.52 m	$S_e(T_s)$	0.116 g
		d_s^*	0.21 m	$\Psi(Z)$	0.81
		a_s^*	2.277 m/s ²	H	16.55 m
		T_s	1.896 s	Z	13.35 m
		T_1	0.358 s	Υ	1.4

Meccanismo di ribaltamento del livello V

Tabella C.4.31. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento semplice del livello V del prospetto sud)

Prospetto sud	Livello V		$\sum_{i=1}^n$
R. semplice, Livelli: V	5-N-a	5-N-b	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	16.71	30.01	46.71
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{si} \cdot d_i$ [kN m]	13.04	12.20	25.25
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	42.40	-	42.40
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	65.59	122.30	187.89
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	31.42	58.75	90.16
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	-
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o			0.411
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.49	0.50	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.49	0.96	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	30.51	56.88	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	14.61	27.32	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	15.04	28.57	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	7.20	26.31	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	

massa partecipante al cinematismo M^* [kg]			22105.58
peso totale [kN]	91.52	141.62	233.13
frazione di massa partecipante e^*			0.93
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]			3.213

Tabella C.4.32. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento semplice del livello V del prospetto sud)

$\theta_{k,o}$	0.41 rad	T_s	1.980 s
$\theta_{k,o}$	23.71 °	T_i	0.358 s
$h_{k,o}$	1.19 m	$S_{De}(T_i)$	0.016 m
$d_{k,o}$	0.52 m	$S_{De}(T_s)$	0.11 m
$\delta_{x,k}$	0.19	$S_e(T_i)$	0.49 g
a_o^*	3.213 m/s ²	$S_e(T_s)$	0.111 g
d_o^*	1.68 m	$\Psi(Z)$	0.94
d_u^*	0.67 m	H	16.55 m
d_s^*	0.27 m	Z	15.48 m
a_s^*	2.699 m/s ²	γ	1.4

C.4.4. Meccanismo di ribaltamento composto del prospetto posteriore

Meccanismo di ribaltamento: livelli III e IV

Tabella C.4.33. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento composto dei livelli III e IV del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore parte destra	Livello III		Livello IV		$\sum_{i=1}^n$
R. composto, Livelli: III, IV	3-O-g	3-O-h	4-O-f	4-O-g	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	15.48	32.17	6.71	75.59	129.95
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot d_i$ [kN m]	2.12	2.05	1.26	15.56	20.99
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	151.65	-	429.55	581.20
$W_{Oi} \cdot x_{GOi}$ [kN m]		27.41		102.79	130.20
$P_{SOi} \cdot d_{Oi}$ [kN m]		7.00		6.22	13.22
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	120.75	250.90	165.39	1633.84	2170.87
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	17.83	17.25	26.52	258.59	320.19
$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	-	-	22.61	-	22.61
$W_{Oi} \cdot y_{GOi}$ [kN m]		100.64		538.19	638.84
$P_{SOi} \cdot h_i$ [kN m]		33.23		39.51	72.74
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o					0.266
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.23	0.23	0.73	0.73	
$\delta_{x,i}$ solaio	0.40	0.40	1.00	0.93	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	

$\delta_{x,i}$ peso proprio cuneo	-	0.31	-	0.76	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	14.34	29.80	19.64	194.04	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	2.12	2.05	3.15	30.71	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio cuneo	-	11.95	-	63.92	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio cuneo	-	3.95	-	4.69	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	3.32	6.90	14.37	141.96	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	0.85	0.82	3.15	28.49	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-	-	-	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio cuneo	-	3.70	-	48.89	
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio cuneo	-	1.58	-	4.35	
massa partecipante al cinetismo M^* [kg]					57078.32
peso totale [kN]	67.21	182.26	30.00	386.97	666.44
frazione di massa partecipante e^*					0.84
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]					2.303

Tabella C.4.34. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento composto dei livelli III e IV del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.26 rad
$\theta_{k,o}$	14.80 °
$h_{k,o}$	4.81 m
$d_{k,o}$	1.27 m

$\delta_{x,k}$	0.57
a_o^*	2.303 m/s ²
d_o^*	1.51 m
d_u^*	0.60 m
d_s^*	0.24 m
a_s^*	1.935 m/s ²
T_s	2.221 s
T_i	0.358 s

$S_{De}(T_l)$	0.016 m
$S_{De}(T_s)$	0.12 m
$S_e(T_l)$	0.49 g
$S_e(T_s)$	0.096 g
$\Psi(Z)$	0.71
H	14.45 m
Z	10.24 m
Υ	1.3

Meccanismo di ribaltamento del livello IV

Tabella C.4.35. Calcolo di α_o , M^* , e^* , a_o^* . (Ribaltamento composto del livello IV del prospetto posteriore)

Prospetto posteriore-parte destra	Livello IV		$\sum_{i=1}^n$
R. composto, Livelli: IV	4-O-f	4-O-g	
$W_i \cdot s_i/2$ [kN m]	6.71	75.59	82.30
$F_{Vi} \cdot d_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$Psi \cdot d_i$ [kN m]	1.26	15.56	16.82
$T_i \cdot h_i$ [kN m]	-	214.50	214.50
$W_{Oi} \cdot x_{GOi}$ [kN m]	-	102.79	102.79
$P_{SOi} \cdot d_{Oi}$ [kN m]	-	6.22	6.22
$W_i \cdot y_{Gi}$ [kN m]	60.68	599.43	660.11
$F_{Vi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_{Si} \cdot h_i$ [kN m]	14.24	129.13	143.37

$F_{Hi} \cdot h_{Vi}$ [kN m]	-	-	-
$P_H \cdot h_i$ [kN m]	12.14	-	12.14
$W_{Oi} \cdot y_{GOi}$ [kN m]	-	211.43	211.43
$P_{SOi} \cdot h_i$ [kN m]	-	19.73	19.73
moltiplicatore orizzontale dei carichi α_o			0.397
$\delta_{x,i}$ peso proprio	0.50	0.50	
$\delta_{x,i}$ solaio	1.00	0.86	
$\delta_{x,i}$ archi e volte	-	-	
$\delta_{x,i}$ peso proprio cuneo	-	0.56	

(la tabella prosegue a pagina successiva)

$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio	13.42	132.62		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio	3.15	28.57		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ archi e volte	-	-		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ peso proprio cuneo	-	46.78		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}$ solaio cuneo	-	4.36		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio	6.71	66.31		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio	3.15	24.65		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ archi e volte	-	-		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ peso proprio cuneo	-	26.18		
$\sum_{i=1}^{n+m} P_i \cdot \delta_{x,i}^2$ solaio cuneo	-	3.77		
massa partecipante al cinematismo M^* [kg]			40843.51	
peso totale [kN]		30.00	386.97	416.97
frazione di massa partecipante e^*				0.96
accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo a_o^* [m/s ²]				3.000

Tabella C.4.36. Parametri significativi per le verifiche in campo non lineare. (Ribaltamento composto del livello IV del prospetto posteriore)

$\theta_{k,o}$	0.36 rad	T_s	1.553 s
$\theta_{k,o}$	20.44 °	T_1	0.358 s
$h_{k,o}$	2.48 m	$S_{De}(T_1)$	0.016 m
$d_{k,o}$	0.92 m	$S_{De}(T_s)$	0.09 m
$\delta_{x,k}$	0.55	$S_e(T_1)$	0.49 g
a_o^*	3.000 m/s ²	$S_e(T_s)$	0.142 g
d_o^*	0.96 m	$\Psi(Z)$	0.84
d_u^*	0.38 m	H	14.45 m
d_s^*	0.15 m	Z	12.19 m
a_s^*	2.520 m/s ²	Υ	1.3

C.5. Miglioramento del livello di conoscenza

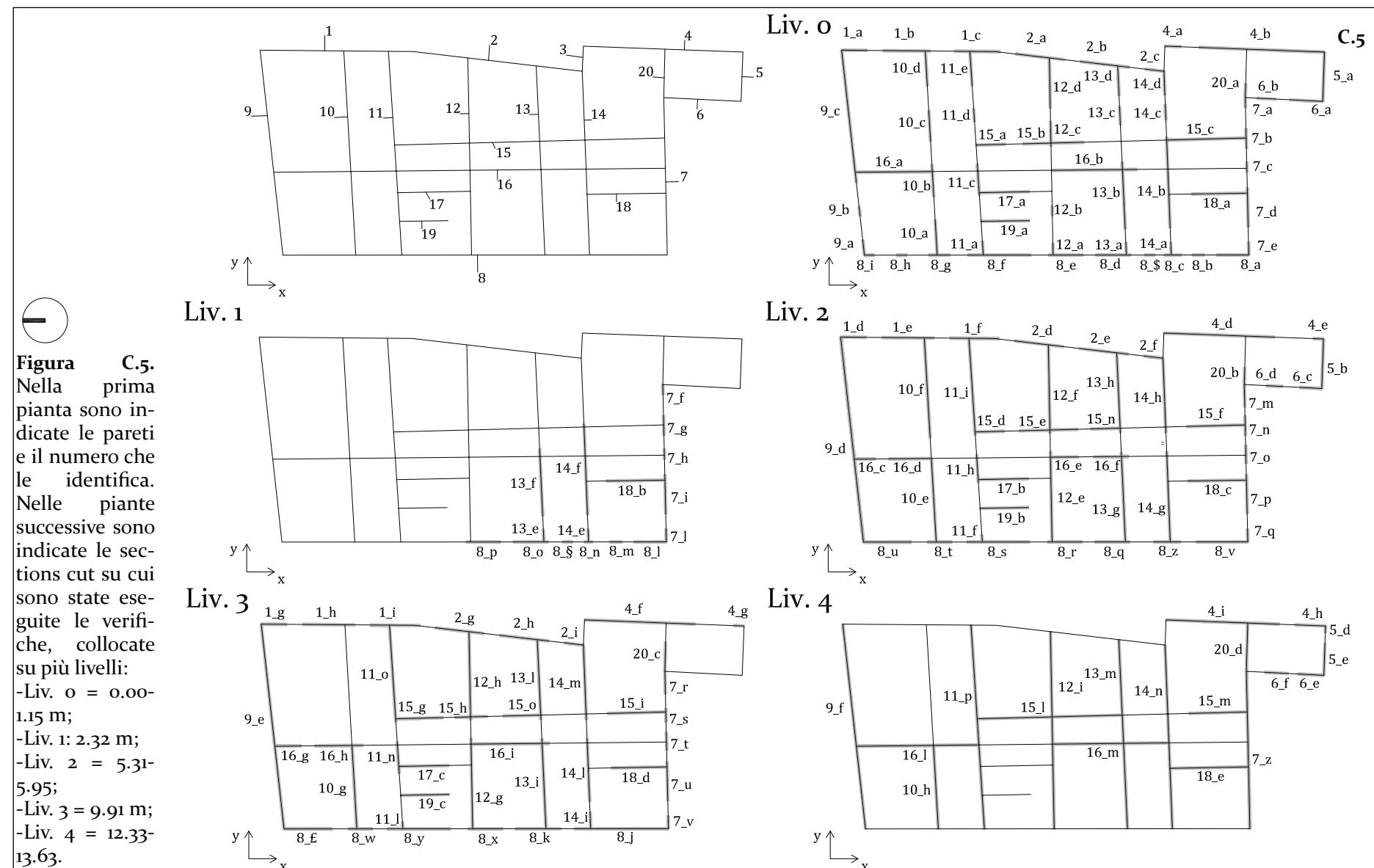


Tabella C.5.1. Risultati delle verifiche dei pannelli murari per la combinazione di carico fondamentale con FC=1.
(Sono riportati i dati delle sole sezioni che allo stato di fatto non soddisfano le verifiche agli SLU)

Pa- re- te	Section cut	Caratteristiche muratura			Caratteristiche sezione di verifica				Verifica a pressoflessione						Verifica a taglio per scorrimento orizzontale										Verifica a taglio diagonale			
		fd [kN/ m²]	fvd [kN/ m²]	ftd [kN/ m²]	t [m]	l [m]	A [m²]	h [m]	MEd [kN m]	NEd [kN]	σo [kN/m²]	Mu [kN m]	esito	VEd [kN]	NEd [kN]	MEd [kN m]	σo [kN/m²]	αV	l' [m]	Vt [kN]	esito	b	σo [kN/m²]	Vt [kN]	esito			
4	MM_4_h	1200	51.62	77.43	0.60	2.19	1.31	3.95	13.32	142.04	108.10	139.05	10.44	SI	60.51	142.04	13.32	108.10	0.10	3.00	67.83	1.12	SI	1.5	108.10	104.99	1.74	SI
		1200			0.60	2.19	1.31		11.35	146.83	111.74	143.17	12.61	SI														
5	MM_5_d	1200	53.78	80.67	0.70	0.48	0.34	3.88	3.49	35.09	104.43	7.56	2.17	SI	18.80	35.09	3.49	118.89	0.39	0.42	15.87	0.84	NO	1.5	104.43	27.37	1.46	SI
		1200			0.70	0.48	0.34		3.49	35.09	104.43	7.56	2.17	SI														
8	MM_8_h	1200	176.62	264.94	0.65	0.70	0.46	4.16	9.22	333.57	733.12	32.84	3.56	SI	3.10	333.57	9.22	733.12	4.25	0.97	80.36	25.92	SI	1.5	733.12	155.98	50.32	SI
		1200			0.65	0.70	0.46		9.22	333.57	733.12	32.84	3.56	SI														
9	MM_9_b	1200	192.21	288.31	0.50	0.66	0.33	4.16	2.27	267.64	811.03	18.09	7.97	SI	0.92	267.64	2.27	811.03	3.74	0.96	63.43	68.94	SI	1.5	811.03	123.86	134.63	SI
		1200			0.50	0.66	0.33		1.92	278.56	844.12	15.85	8.26	SI														
10	MM_10_a	1200	240.71	361.06	0.50	2.53	1.27	4.16	260.43	1378.91	1090.05	-119.79	-0.46	NO	116.22	1332.72	227.01	1053.53	0.77	3.28	304.49	2.62	SI	1.5	1053.53	602.71	5.19	SI
		1200			0.50	2.53	1.27		253.36	1395.57	1103.22	-144.03	-0.57	NO														
11	MM_11_d	1200	65.72	98.58	0.55	0.90	0.50	4.16	5.52	88.40	178.59	32.82	5.94	SI	24.72	88.40	5.52	178.59	0.25	1.16	32.53	1.32	SI	1.5	178.59	54.55	2.21	SI
		1200			0.55	0.90	0.50		5.52	88.40	178.59	32.82	5.94	SI														
13	MM_13_c	1200	98.81	148.21	0.50	1.30	0.65	4.16	11.86	223.62	344.03	96.33	8.12	SI	53.45	223.62	8.51	344.03	0.12	1.84	64.22	1.20	SI	1.5	344.03	117.04	2.19	SI
		1200			0.50	1.30	0.65		11.71	231.82	356.65	98.00	8.37	SI														
16	MM_16_c	1200	109.52	164.28	0.50	1.50	0.75	4.60	39.18	298.21	397.61	136.47	3.48	SI	62.91	298.21	39.18	397.61	0.42	1.86	82.14	1.31	SI	1.5	397.61	151.91	2.41	SI
		1200			0.50	1.50	0.75		39.18	298.21	397.61	136.47	3.48	SI														
18	MM_18_a	1200	94.46	141.68	0.25	4.00	1.00	2.32	26.66	322.28	322.28	440.90	16.54	SI	72.09	322.28	26.66	322.28	0.09	5.75	94.46	1.31	SI	1	322.28	256.39	3.56	SI
		1200			0.25	4.00	1.00		1.51	352.42	352.42	461.31	305.50	SI														
18	MM_18_b	1200	128.09	192.13	0.15	4.20	0.63	3.64	24.92	296.24	470.22	335.31	13.46	SI	64.54	308.98	22.56	490.44	0.08	6.08	80.70	1.25	SI	1	490.44	228.15	3.53	SI
		1200			0.15	4.20	0.63		15.09	312.87	496.62	337.13	22.34	SI														

Tabella C.5.2. Risultati delle verifiche dei pannelli murari per la combinazione di carico allo SLV con FC=1.
(Sono riportati i dati delle sole sezioni che allo stato di fatto non soddisfano le verifiche agli SLV)

Pa- re- te	Section cut	Caratteristiche muratura			Caratteristiche sezione di verifica				Verifica a pressoflessione						Verifica a taglio per scorrimento orizzontale								Verifica a taglio diagonale					
		fd	fvd	ftd	t	l	A	h	MEd	NEd	σ	Mu	esito		VEd	NEd	MEd	σ	αV	l'	Vt	esito		b	σ	Vt	esito	
		[kN/ m²]	[kN/ m²]	[kN/ m²]	[m]	[m]	[m²]	[m]	[kN m]	[kN]	[kN/m²]	[kN m]			[kN]	[kN]	[kN m]	[kN/m²]		[m]	[kN]			[kN/m²]	[kN]			
1	MM_1_g	1200	45.67	68.50	0.50	1.83	0.92	3.90	23.96	62.42	68.22	53.29	2.22	SI	39.28	62.42	23.96	78.35	0.33	1.59	36.39	0.93	NO	1.5	68.22	59.03	1.50	SI
		1200			0.50	1.83	0.92		5.70	100.38	109.70	81.97	14.38	SI														
4	MM_4_b	1200	73.86	110.79	0.75	9.04	6.78	4.81	2205.91	2178.71	321.34	6745.30	3.06	SI	586.27	1486.86	100.72	219.30	0.02	13.36	500.77	0.85	NO	1.0	219.30	1296.57	2.21	SI
		1200			0.75	9.04	6.78		2198.24	2191.86	323.28	6767.17	3.08	SI														
4	MM_4_d	1200	76.08	114.11	0.60	7.95	4.77	3.96	1125.37	1098.92	230.38	3381.59	3.00	SI	404.76	1098.92	1125.37	230.38	0.35	8.85	362.88	0.90	NO	1.0	230.38	945.76	2.34	SI
		1200			0.60	7.95	4.77		228.90	1394.37	292.32	3954.17	17.27	SI														
4	MM_4_f	1200	66.26	99.39	0.60	7.95	4.77	3.39	294.63	756.21	158.53	2538.73	8.62	SI	255.99	864.82	9.32	181.30	0.00	11.89	316.06	1.23	SI	1.0	181.30	796.73	3.11	SI
		1200			0.60	7.95	4.77		36.91	899.05	188.48	2913.36	78.93	SI														
4	MM_4_g	1200	53.84	80.77	0.60	0.73	0.44	2.40	3.45	51.45	117.47	16.62	4.82	SI	24.58	52.22	3.39	119.22	0.19	0.90	23.58	0.96	NO	1.5	119.22	37.11	1.51	SI
		1200			0.60	0.73	0.44		1.64	127.76	291.69	33.30	20.30	SI														
4	MM_4_h	1200	42.66	63.99	0.60	2.19	1.31	3.95	31.76	78.89	60.04	81.30	2.56	SI	100.30	78.89	31.76	63.30	0.14	2.08	53.17	0.53	NO	1.5	60.04	78.04	0.78	NO
		1200			0.60	2.19	1.31		8.60	141.13	107.40	138.26	16.08	SI														
4	MM_4_i	1200	52.07	78.11	0.60	8.15	4.89	2.04	228.82	390.91	79.94	1468.11	6.42	SI	206.08	539.70	22.34	110.37	0.01	12.10	254.64	1.24	SI	1.0	110.37	593.33	2.88	SI
		1200			0.60	8.15	4.89		38.17	545.95	111.65	1981.23	51.91	SI														
5	MM_5_d	1200	69.75	104.63	0.70	0.48	0.34	3.88	3.52	35.78	106.49	7.69	2.18	SI	19.24	35.78	5.52	198.76	0.60	0.26	12.56	0.65	NO	1.5	106.49	33.29	1.73	SI
		1200			0.70	0.48	0.34		3.50	37.35	111.16	7.99	2.28	SI														
6	MM_6_a	1200	85.96	128.94	0.85	2.37	2.01	4.81	186.11	563.65	279.80	484.71	2.60	SI	157.56	563.65	186.11	279.80	0.50	2.56	173.17	1.10	SI	1.5	279.80	308.31	1.96	SI
		1200			0.85	2.37	2.01		186.09	563.90	279.92	484.84	2.61	SI														
6	MM_6_d	1200	65.87	98.81	0.50	1.12	0.56	6.36	19.43	96.49	172.30	44.91	2.31	SI	50.07	96.49	19.43	179.37	0.35	1.08	35.44	0.71	NO	1.5	172.30	61.10	1.22	SI
		1200			0.50	1.12	0.56		18.04	128.66	229.75	55.82	3.09	SI														
6	MM_6_f	1200	42.71	64.06	0.50	1.66	0.83	3.00	15.90	32.56	39.23	25.99	1.63	SI	45.70	32.56	15.90	63.53	0.21	1.03	21.89	0.48	NO	1.5	39.23	45.01	0.98	NO
		1200			0.50	1.66	0.83		12.17	64.74	78.00	49.63	4.08	SI														
7	MM_7_b	1200	64.45	96.67	0.90	1.38	1.24	2.32	69.12	420.50	338.57	193.84	2.80	SI	80.91	213.91	35.68	172.23	0.32	1.57	80.04	0.99	NO	1.5	172.23	133.50	1.65	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Appendice C - Tecnica

8	MM_8_s	1200	85.27	127.91	0.62	4.51	2.80	4.60	56.79	460.44	164.67	870.67	15.33	SI	138.18	772.73	33.66	276.35	0.05	6.63	238.43	1.73	SI	1.0	276.35	623.39	4.51	SI
		1200			0.62	4.51	2.80		50.49	860.68	307.80	1355.15	26.84	SI														
8	MM_8_t	1200	63.85	95.77	0.53	1.72	0.91	4.60	43.50	181.79	199.42	125.77	2.89	SI	42.84	154.27	38.61	169.23	0.52	1.83	58.20	1.36	SI	1.5	169.23	96.82	2.26	SI
		1200			0.53	1.72	0.91		3.58	300.00	329.09	174.76	48.82	SI														
8	MM_8_u	1200	63.37	95.06	0.50	3.44	1.72	4.60	56.12	287.00	166.86	412.89	7.36	SI	75.90	287.00	56.12	166.86	0.21	4.57	109.00	1.44	SI	1.3	166.86	202.96	2.67	SI
		1200			0.50	3.44	1.72		23.52	430.47	250.27	558.74	23.76	SI														
8	MM_8_v	1200	63.84	95.76	0.50	3.70	1.85	3.96	48.63	428.66	231.71	612.87	12.60	SI	86.56	312.99	43.66	169.18	0.14	5.13	118.10	1.36	SI	1.1	169.18	275.32	3.18	SI
		1200			0.50	3.70	1.85		32.85	474.55	256.51	657.14	20.00	SI														
8	MM_8_y	1200	50.54	75.80	0.55	4.51	2.48	4.51	45.47	376.57	151.81	722.78	15.90	SI	95.46	254.69	30.64	102.68	0.07	6.40	125.35	1.31	SI	1.0	102.68	288.52	3.02	SI
		1200			0.55	4.51	2.48		43.38	396.83	159.98	754.50	17.39	SI														
8	MM_8_w	1200	70.61	105.92	0.53	1.72	0.91	4.51	45.77	75.21	82.50	59.45	1.30	SI	33.51	56.71	38.81	203.07	0.67	0.53	19.72	0.59	NO	1.5	62.21	81.10	2.42	SI
		1200			0.53	1.72	0.91		6.34	137.46	150.79	100.74	15.89	SI														
8	MM_8_ε	1200	46.22	69.33	0.50	3.44	1.72	4.51	55.05	137.99	80.23	218.67	3.97	SI	84.67	139.49	54.69	81.10	0.19	3.98	79.50	0.94	NO	1.3	81.10	133.98	1.58	SI
		1200			0.50	3.44	1.72		8.83	210.67	122.48	318.84	36.11	SI														
9	MM_9_a	1200	110.60	165.90	0.50	1.09	0.55	4.16	38.92	219.64	403.01	72.41	1.86	SI	45.22	219.64	38.92	403.01	0.79	1.10	60.28	1.33	SI	1.5	403.01	111.62	2.47	SI
		1200			0.50	1.09	0.55		14.63	274.04	502.83	75.73	5.18	SI														
9	MM_9_b	1200	160.58	240.87	0.50	0.66	0.33	4.16	14.61	215.46	652.91	25.59	1.75	SI	9.75	215.46	14.61	652.91	2.27	0.79	52.99	5.44	SI	1.5	652.91	102.08	10.47	SI
		1200			0.50	0.66	0.33		14.61	215.46	652.91	25.59	1.75	SI														
9	MM_9_c	1200	84.07	126.11	0.50	9.60	4.80	4.16	1477.68	1773.25	369.43	5428.84	3.67	SI	658.70	1297.69	816.93	270.35	0.13	12.51	403.54	0.61	NO	1.0	270.35	1073.26	1.63	SI
		1200			0.50	9.60	4.80		1311.92	1792.23	373.38	5453.60	4.16	SI														
9	MM_9_d	1200	65.39	98.09	0.50	14.87	7.44	4.60	1398.44	1318.33	177.31	8097.87	5.79	SI	602.09	1315.73	1377.17	176.96	0.15	19.16	486.20	0.81	NO	1.0	176.96	1221.24	2.03	SI
		1200			0.50	14.87	7.44		829.84	1543.35	207.58	9139.58	11.01	SI														
9	MM_9_e	1200	48.87	73.30	0.50	14.87	7.44	3.70	477.72	819.48	110.22	5434.45	11.38	SI	323.91	701.38	178.92	94.33	0.04	21.54	363.33	1.12	SI	1.0	94.33	824.17	2.54	SI
		1200			0.50	14.87	7.44		469.34	827.77	111.33	5482.70	11.68	SI														
10	MM_10_a	1200	198.00	297.00	0.50	2.53	1.27	4.16	298.86	824.89	652.09	376.38	1.26	SI	361.98	1062.62	3.51	840.02	0.00	3.79	250.47	0.69	NO	1.5	840.02	490.08	1.35	SI
		1200			0.50	2.53	1.27		0.76	1066.40	843.00	234.09	308.01	SI														
10	MM_10_b	1200	129.42	194.12	0.50	2.30	1.15	4.16	224.30	498.61	433.57	329.66	1.47	SI	164.98	571.64	195.22	497.08	0.51	2.43	148.83	0.90	NO	1.5	497.08	280.83	1.70	SI
		1200			0.50	2.30	1.15		74.25	582.83	506.81	337.22	4.54	SI														
10	MM_10_c	1200	172.72	259.08	0.50	2.20	1.10	4.16	203.13	229.33	208.48	200.70	0.99	NO	137.35	229.33	203.13	713.60	0.67	0.64	55.51	0.40	NO	1.5	208.48	255.23	1.86	SI
		1200			0.50	2.20	1.10		167.86	309.78	281.62	246.68	1.47	SI														
10	MM_10_d	1200	95.96	143.94	0.50	2.51	1.26	4.16	183.92	383.78	305.80	337.24	1.83	SI	145.97	383.78	183.92	329.81	0.50	2.33	111.67	0.76	NO	1.5	305.80	212.88	1.46	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Appendice C - Tecnica

12	MM_12_d	1200	88.18	132.27	0.50	3.60	1.80	4.16	277.04	675.80	375.44	768.69	2.77	SI	281.12	523.61	228.56	290.89	0.23	4.09	158.72	0.56	NO	1.2	290.89	368.52	1.31	SI
		1200			0.50	3.60	1.80		276.58	676.54	375.86	769.04	2.78	SI														
12	MM_12_e	1200	91.38	137.06	0.40	6.51	2.60	4.60	414.22	617.60	237.17	1542.85	3.72	SI	400.15	799.11	141.29	306.88	0.05	9.23	237.94	0.59	NO	1.0	306.88	642.34	1.61	SI
		1200			0.40	6.51	2.60		142.61	799.58	307.06	1819.14	12.76	SI														
12	MM_12_f	1200	66.11	99.17	0.50	6.34	3.17	4.60	424.79	571.83	180.39	1492.12	3.51	SI	372.75	572.41	424.72	180.57	0.18	7.28	209.58	0.56	NO	1.0	180.57	528.00	1.42	SI
		1200			0.50	6.34	3.17		308.30	746.24	235.41	1819.63	5.90	SI														
12	MM_12_g	1200	56.25	84.37	0.53	6.51	3.45	3.70	151.48	372.95	108.09	1085.31	7.16	SI	255.20	452.79	61.58	131.23	0.04	9.36	194.07	0.76	NO	1.0	131.23	465.35	1.82	SI
		1200			0.53	6.51	3.45		67.50	455.55	132.03	1290.87	19.12	SI														
12	MM_12_h	1200	49.44	74.15	0.50	6.34	3.17	3.70	140.85	376.32	118.71	1054.09	7.48	SI	211.12	308.06	107.66	97.18	0.08	8.46	156.71	0.74	NO	1.0	97.18	357.31	1.69	SI
		1200			0.50	6.34	3.17		140.19	376.64	118.81	1054.87	7.52	SI														
13	MM_13_a	1200	83.60	125.39	0.50	0.90	0.45	2.32	10.41	122.81	272.91	40.48	3.89	SI	31.36	120.59	10.39	267.98	0.37	1.09	37.62	1.20	SI	1.5	267.98	66.63	2.12	SI
		1200			0.50	0.90	0.45		7.06	124.51	276.69	40.83	5.78	SI														
13	MM_13_b	1200	118.81	178.21	0.50	4.80	2.40	2.32	408.37	1065.70	444.04	1444.23	3.54	SI	286.92	1065.70	408.37	444.04	0.30	6.05	285.14	0.99	NO	1.0	444.04	799.22	2.79	SI
		1200			0.50	4.80	2.40		406.47	1065.93	444.14	1444.30	3.55	SI														
13	MM_13_c	1200	68.58	102.87	0.50	1.30	0.65	4.16	15.92	125.39	192.91	66.09	4.15	SI	67.93	125.39	15.92	192.91	0.18	1.57	44.58	0.66	NO	1.5	192.91	75.59	1.11	SI
		1200			0.50	1.30	0.65		1.38	188.79	290.45	87.77	63.60	SI														
13	MM_13_f	1200	96.87	145.30	0.50	4.80	2.40	2.99	186.85	802.38	334.33	1294.52	6.93	SI	223.75	802.38	186.85	334.33	0.17	6.50	232.48	1.04	SI	1.0	334.33	633.56	2.83	SI
		1200			0.50	4.80	2.40		186.16	802.66	334.44	1294.75	6.96	SI														
13	MM_13_g	1200	71.38	107.07	0.50	6.46	3.23	4.60	304.88	591.20	183.03	1566.91	5.14	SI	203.41	668.33	45.17	206.91	0.03	9.49	230.57	1.13	SI	1.0	206.91	592.24	2.91	SI
		1200			0.50	6.46	3.23		43.07	668.48	206.96	1721.09	39.96	SI														
13	MM_13_h	1200	66.20	99.30	0.35	5.74	2.01	4.60	161.37	363.65	181.01	858.46	5.32	SI	147.81	363.65	161.37	181.01	0.19	7.28	133.00	0.90	NO	1.0	181.01	335.18	2.27	SI
		1200			0.35	5.74	2.01		87.63	441.01	219.52	993.30	11.34	SI														
13	MM_13_i	1200	54.18	81.26	0.50	6.46	3.23	3.70	121.62	331.57	102.65	963.19	7.92	SI	140.07	390.44	22.62	120.88	0.02	9.52	174.99	1.25	SI	1.0	120.88	413.98	2.96	SI
		1200			0.50	6.46	3.23		22.62	390.44	120.88	1111.67	49.15	SI														
13	MM_13_l	1200	59.50	89.26	0.20	5.74	1.15	3.70	49.25	201.16	175.23	478.15	9.71	SI	91.07	169.35	26.93	147.52	0.05	8.13	68.31	0.75	NO	1.0	147.52	166.89	1.83	SI
		1200			0.20	5.74	1.15		48.90	201.19	175.25	478.21	9.78	SI														
14	MM_14_f	1200	99.66	149.49	0.48	6.52	3.13	2.99	254.78	1093.73	349.48	2343.90	9.20	SI	232.77	1090.05	217.43	348.30	0.14	9.18	311.90	1.34	SI	1.0	348.30	853.73	3.67	SI
		1200			0.48	6.52	3.13		254.78	1093.73	349.48	2343.90	9.20	SI														
15	MM_15_a	1200	83.76	125.64	0.50	2.10	1.05	4.16	128.75	508.03	483.84	280.40	2.18	SI	83.23	282.24	96.64	268.80	0.55	2.12	87.95	1.06	SI	1.5	268.80	155.83	1.87	SI
		1200			0.50	2.10	1.05		75.19	514.61	490.10	280.71	3.73	SI														
15	MM_15_b	1200	86.46	129.69	0.42	4.36	1.83	4.16	450.25	656.56	358.54	928.18	2.06	SI	215.51	516.96	154.55	282.31	0.16	5.64	158.33	0.73	NO	1.0	282.31	423.29	1.96	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Appendice C - Tecnica

16	MM_16_i	1200	80.70	121.04	0.15	5.62	0.84	4.60	119.77	186.71	221.48	410.73	3.43	SI	142.21	213.68	78.62	253.48	0.10	7.33	68.03	0.48	NO	1.0	253.48	179.49	1.26	SI
		1200			0.15	5.62	0.84		45.90	218.46	259.15	457.91	9.98	SI														
16	MM_16_l	1200	46.14	69.21	0.25	8.83	2.21	2.58	104.63	174.22	78.92	709.67	6.78	SI	87.28	178.11	61.38	80.68	0.08	12.21	101.85	1.17	SI	1.0	80.68	224.83	2.58	SI
		1200			0.25	8.83	2.21		62.55	178.87	81.03	726.98	11.62	SI														
16	MM_16_m	1200	42.11	63.16	0.25	8.38	2.10	2.55	55.84	139.54	66.61	546.49	9.79	SI	100.90	126.80	38.83	60.53	0.05	11.65	88.21	0.87	NO	1.0	60.53	185.16	1.84	SI
		1200			0.25	8.38	2.10		55.84	139.54	66.61	546.49	9.79	SI														
17	MM_17_a	1200	85.11	127.67	0.45	3.60	1.62	4.16	182.58	743.79	459.13	736.18	4.03	SI	115.23	446.42	83.57	275.57	0.20	4.84	137.88	1.20	SI	1.2	275.57	318.09	2.76	SI
		1200			0.45	3.60	1.62		180.26	744.39	459.50	736.29	4.08	SI														
17	MM_17_b	1200	79.71	119.57	0.40	3.60	1.44	4.60	56.50	361.96	251.36	490.97	8.69	SI	116.56	357.92	55.18	248.56	0.13	4.94	114.78	0.98	NO	1.3	248.56	236.43	2.03	SI
		1200			0.40	3.60	1.44		5.01	500.02	347.24	593.64	118.49	SI														
17	MM_17_c	1200	60.29	90.43	0.30	3.60	1.08	5.95	57.42	178.61	165.38	269.37	4.69	SI	76.70	163.55	51.96	151.44	0.19	4.45	65.11	0.85	NO	1.5	151.44	106.48	1.39	SI
		1200			0.30	3.60	1.08		8.64	230.91	213.81	328.51	38.02	SI														
18	MM_18_a	1200	84.63	126.94	0.25	4.00	1.00	2.32	197.45	165.90	165.90	277.83	1.41	SI	213.60	165.90	197.45	273.15	0.23	2.43	51.40	0.24	NO	1.0	165.90	192.81	0.90	NO
		1200			0.25	4.00	1.00		192.08	324.79	324.79	442.74	2.30	SI														
18	MM_18_b	1200	96.69	145.03	0.15	4.20	0.63	3.64	85.57	210.07	333.44	296.93	3.47	SI	168.15	210.07	85.57	333.44	0.12	5.08	60.91	0.36	NO	1.0	333.44	165.96	0.99	NO
		1200			0.15	4.20	0.63		21.65	228.45	362.62	309.19	14.28	SI														
18	MM_18_c	1200	62.62	93.93	0.25	4.20	1.05	3.96	83.18	171.31	163.15	302.21	3.63	SI	145.52	171.27	83.14	163.11	0.14	4.84	65.75	0.45	NO	1.0	163.11	163.16	1.12	SI
		1200			0.25	4.20	1.05		31.63	203.05	193.38	345.56	10.93	SI														
18	MM_18_d	1200	56.06	84.09	0.15	4.00	0.60	3.70	47.79	105.64	176.07	174.81	3.66	SI	92.70	78.18	34.17	130.30	0.09	4.69	33.64	0.36	NO	1.0	130.30	80.56	0.87	NO
		1200			0.15	4.00	0.60		47.75	105.65	176.08	174.82	3.66	SI														
18	MM_18_e	1200	35.91	53.87	0.25	5.67	1.42	2.18	33.78	42.14	29.73	115.98	3.43	SI	80.93	41.89	33.30	29.55	0.07	6.12	50.90	0.63	NO	1.0	29.55	95.02	1.17	SI
		1200			0.25	5.67	1.42		22.51	75.79	53.47	203.60	9.04	SI														
20	MM_20_b	1200	58.63	87.95	0.55	1.20	0.66	3.96	18.71	97.13	147.17	49.87	2.67	SI	32.33	94.49	18.28	143.17	0.47	1.22	38.70	1.20	SI	1.5	143.17	62.73	1.94	SI
		1200			0.55	1.20	0.66		1.19	151.52	229.58	70.45	59.20	SI														
20	MM_20_c	1200	52.92	79.38	0.60	2.10	1.26	3.39	30.97	144.39	114.60	134.58	4.35	SI	68.36	144.39	30.97	114.60	0.22	2.51	66.68	0.98	NO	1.5	114.60	104.23	1.52	SI
		1200			0.60	2.10	1.26		23.17	148.27	117.67	137.72	5.94	SI														
20	MM_20_d	1200	46.06	69.09	0.58	3.50	2.03	2.96	80.53	163.03	80.31	262.84	3.26	SI	106.39	163.03	80.53	80.31	0.22	3.77	93.51	0.88	NO	1.0	80.31	206.25	1.94	SI
		1200			0.58	3.50	2.03		80.53	163.03	80.31	262.84	3.26	SI														

C.6. Interventi volti ad incrementare la resistenza degli elementi murari

Tabella C.6.1. Risultati delle verifiche dei pannelli murari per la combinazione di carico fondamentale con il coefficiente correttivo 1.5.
(Sono riportati i dati delle sole sezioni che allo stato di fatto non soddisfano le verifiche agli SLU)

Pa- re- te	Section cut	Caratteristiche muratura			Caratteristiche sezione di verifica				Verifica a pressoflessione					Verifica a taglio per scorrimento orizzontale										Verifica a taglio diagonale				
		fd [kN/ m²]	fvd [kN/ m²]	ftd [kN/ m²]	t [m]	l [m]	A [m²]	h [m]	MEd [kN m]	NEd [kN]	σo [kN/m²]	Mu [kN m]	esito	VEd [kN]	NEd [kN]	MEd [kN m]	σo [kN/m²]	αV	l' [m]	Vt [kN]	esito	b	σo [kN/m²]	Vt [kN]	esito			
4	MM_4_h	1333	49.35	74.02	0.60	2.19	1.31	3.95	13.32	142.04	108.10	140.70	10.56	SI	60.51	142.04	13.32	108.10	0.10	3.00	64.84	1.07	SI	1.5	108.10	101.71	1.68	SI
		1333			0.60	2.19	1.31		11.35	146.83	111.74	144.93	12.77	SI														
5	MM_5_d	1333	50.95	76.42	0.70	0.48	0.34	3.88	3.49	35.09	104.43	7.65	2.19	SI	18.80	35.09	3.49	118.89	0.39	0.42	15.04	0.80	NO	1.5	104.43	26.33	1.40	SI
		1333			0.70	0.48	0.34		3.49	35.09	104.43	7.65	2.19	SI														
8	MM_8_h	1333	141.94	212.92	0.65	0.70	0.46	4.16	9.22	333.57	733.12	41.23	4.47	SI	3.10	333.57	9.22	733.12	4.25	0.97	64.58	20.83	SI	1.5	733.12	136.14	43.92	SI
		1333			0.65	0.70	0.46		9.22	333.57	733.12	41.23	4.47	SI														
9	MM_9_b	1333	153.49	230.23	0.50	0.66	0.33	4.16	2.27	267.64	811.03	25.12	11.06	SI	0.92	267.64	2.27	811.03	3.74	0.96	50.65	55.05	SI	1.5	811.03	107.72	117.08	SI
		1333			0.50	0.66	0.33		1.92	278.56	844.12	23.46	12.22	SI														
10	MM_10_a	1333	189.41	284.12	0.50	2.53	1.27	4.16	260.43	1378.91	1090.05	66.62	0.26	NO	116.22	1332.72	227.01	1053.53	0.77	3.28	239.61	2.06	SI	1.5	1053.53	519.90	4.47	SI
		1333			0.50	2.53	1.27		253.36	1395.57	1103.22	46.91	0.19	NO														
11	MM_11_d	1333	59.79	89.69	0.55	0.90	0.50	4.16	5.52	88.40	178.59	33.51	6.07	SI	24.72	88.40	5.52	178.59	0.25	1.16	29.60	1.20	SI	1.5	178.59	51.19	2.07	SI
		1333			0.55	0.90	0.50		5.52	88.40	178.59	33.51	6.07	SI														
13	MM_13_c	1333	84.30	126.45	0.50	1.30	0.65	4.16	11.86	223.62	344.03	101.23	8.54	SI	53.45	223.62	8.51	344.03	0.12	1.84	54.80	1.03	SI	1.5	344.03	105.70	1.98	SI
		1333			0.50	1.30	0.65		11.71	231.82	356.65	103.26	8.82	SI														
16	MM_16_c	1333	92.24	138.36	0.50	1.50	0.75	4.60	39.18	298.21	397.61	145.19	3.71	SI	62.91	298.21	39.18	397.61	0.42	1.86	69.18	1.10	SI	1.5	397.61	136.16	2.16	SI
		1333			0.50	1.50	0.75		39.18	298.21	397.61	145.19	3.71	SI														
18	MM_18_a	1333	81.08	121.62	0.25	4.00	1.00	2.32	26.66	322.28	322.28	461.27	17.30	SI	72.09	322.28	26.66	322.28	0.09	5.75	81.08	1.12	SI	1.0	322.28	232.35	3.22	SI
		1333			0.25	4.00	1.00		1.51	352.42	352.42	485.66	321.63	SI														
18	MM_18_b	1333	105.99	158.99	0.15	4.20	0.63	3.64	24.92	296.24	470.22	363.99	14.61	SI	64.54	308.98	22.56	490.44	0.08	6.08	66.77	1.03	SI	1.0	490.44	202.44	3.14	SI
		1333			0.15	4.20	0.63		15.09	312.87	496.62	369.12	24.46	SI														

Tabella C.6.2. Risultati delle verifiche dei pannelli murari per la combinazione di carico allo SLV con il coefficiente correttivo 1.5.
(Sono riportati i dati delle sole sezioni che allo stato di fatto non soddisfano le verifiche agli SLV)

Pa- re- te	Section cut	Caratteristiche muratura			Caratteristiche sezione di verifica				Verifica a pressoflessione						Verifica a taglio per scorrimento orizzontale										Verifica a taglio diagonale			
		fd [kN/ m²]	fvd [kN/ m²]	ftd [kN/ m²]	t [m]	l [m]	A [m²]	h [m]	MEd [kN m]	NEd [kN]	σo [kN/m²]	Mu [kN m]	esito		VEd [kN]	NEd [kN]	MEd [kN m]	σo [kN/m²]	αV	l' [m]	Vt [kN]	esito		b	σo [kN/m²]	Vt [kN]	esito	
1	MM_1_g	1333	44.94	67.41	0.50	1.83	0.92	3.90	23.96	62.42	68.22	53.68	2.24	SI	39.28	62.42	23.96	78.35	0.33	1.59	35.80	0.91	NO	1.5	68.22	58.33	1.48	SI
		1333			0.50	1.83	0.92		5.70	100.38	109.70	82.96	14.55	SI														
4	MM_4_b	1333	65.82	98.73	0.75	9.04	6.78	4.81	2205.91	2178.71	321.34	7055.55	3.20	SI	586.27	1486.86	100.72	219.30	0.02	13.36	446.28	0.76	NO	1.0	219.30	1201.43	2.05	SI
		1333			0.75	9.04	6.78		2198.24	2191.86	323.28	7081.18	3.22	SI														
4	MM_4_d	1333	67.46	101.20	0.60	7.95	4.77	3.96	1125.37	1098.92	230.38	3480.25	3.09	SI	404.76	1098.92	1125.37	230.38	0.35	8.85	321.80	0.80	NO	1.0	230.38	873.76	2.16	SI
		1333			0.60	7.95	4.77		228.90	1394.37	292.32	4113.01	17.97	SI														
4	MM_4_f	1333	60.19	90.29	0.60	7.95	4.77	3.39	294.63	756.21	158.53	2585.45	8.78	SI	255.99	864.82	9.32	181.30	0.00	11.89	287.12	1.12	SI	1.0	181.30	746.96	2.92	SI
		1333			0.60	7.95	4.77		36.91	899.05	188.48	2979.39	80.72	SI														
4	MM_4_g	1333	51.00	76.49	0.60	0.73	0.44	2.40	3.45	51.45	117.47	16.83	4.88	SI	24.58	52.22	3.39	119.22	0.19	0.90	22.34	0.91	NO	1.5	119.22	35.73	1.45	SI
		1333			0.60	0.73	0.44		1.64	127.76	291.69	34.63	21.12	SI														
4	MM_4_h	1333	42.71	64.07	0.60	2.19	1.31	3.95	31.76	78.89	60.04	81.81	2.58	SI	100.30	78.89	31.76	63.30	0.14	2.08	53.23	0.53	NO	1.5	60.04	78.11	0.78	NO
		1333			0.60	2.19	1.31		8.60	141.13	107.40	139.89	16.27	SI														
4	MM_4_i	1333	49.68	74.53	0.60	8.15	4.89	2.04	228.82	390.91	79.94	1480.60	6.47	SI	206.08	539.70	22.34	110.37	0.01	12.10	242.96	1.18	SI	1.0	110.37	574.02	2.79	SI
		1333			0.60	8.15	4.89		38.17	545.95	111.65	2005.58	52.54	SI														
5	MM_5_d	1333	62.78	94.17	0.70	0.48	0.34	3.88	3.52	35.78	106.49	7.78	2.21	SI	19.24	35.78	5.52	198.76	0.60	0.26	11.30	0.59	NO	1.5	106.49	30.79	1.60	SI
		1333			0.70	0.48	0.34		3.50	37.35	111.16	8.08	2.31	SI														
6	MM_6_a	1333	74.78	112.18	0.85	2.37	2.01	4.81	186.11	563.65	279.80	503.03	2.70	SI	157.56	563.65	186.11	279.80	0.50	2.56	150.65	0.96	NO	1.5	279.80	281.62	1.79	SI
		1333			0.85	2.37	2.01		186.09	563.90	279.92	503.18	2.70	SI														
6	MM_6_d	1333	59.91	89.86	0.50	1.12	0.56	6.36	19.43	96.49	172.30	45.82	2.36	SI	50.07	96.49	19.43	179.37	0.35	1.08	32.23	0.64	NO	1.5	172.30	57.30	1.14	SI
		1333			0.50	1.12	0.56		18.04	128.66	229.75	57.44	3.18	SI														
6	MM_6_f	1333	42.75	64.12	0.50	1.66	0.83	3.00	15.90	32.56	39.23	26.09	1.64	SI	45.70	32.56	15.90	63.53	0.21	1.03	21.91	0.48	NO	1.5	39.23	45.04	0.99	NO
		1333			0.50	1.66	0.83		12.17	64.74	78.00	50.04	4.11	SI														
7	MM_7_b	1333	58.85	88.27	0.90	1.38	1.24	2.32	69.12	420.50	338.57	203.47	2.94	SI	80.91	213.91	35.68	172.23	0.32	1.57	73.09	0.90	NO	1.5	172.23	125.56	1.55	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Appendice C - Tecnica

8	MM_8_s	1333	74.27	111.41	0.62	4.51	2.80	4.60	56.79	460.44	164.67	887.43	15.63	SI	138.18	772.73	33.66	276.35	0.05	6.63	207.69	1.50	SI	1.0	276.35	569.81	4.12	SI
		1333			0.62	4.51	2.80		50.49	860.68	307.80	1413.72	28.00	SI														
8	MM_8_t	1333	58.40	87.61	0.53	1.72	0.91	4.60	43.50	181.79	199.42	128.83	2.96	SI	42.84	154.27	38.61	169.23	0.52	1.83	53.24	1.24	SI	1.5	169.23	91.16	2.13	SI
		1333			0.53	1.72	0.91		3.58	300.00	329.09	183.08	51.14	SI														
8	MM_8_u	1333	58.05	87.08	0.50	3.44	1.72	4.60	56.12	287.00	166.86	420.96	7.50	SI	75.90	287.00	56.12	166.86	0.21	4.57	99.85	1.32	SI	1.3	166.86	191.27	2.52	SI
		1333			0.50	3.44	1.72		23.52	430.47	250.27	576.90	24.53	SI														
8	MM_8_v	1333	58.40	87.60	0.50	3.70	1.85	3.96	48.63	428.66	231.71	630.89	12.97	SI	86.56	312.99	43.66	169.18	0.14	5.13	108.04	1.25	SI	1.1	169.18	259.24	2.99	SI
		1333			0.50	3.70	1.85		32.85	474.55	256.51	679.21	20.68	SI														
8	MM_8_y	1333	48.54	72.82	0.55	4.51	2.48	4.51	45.47	376.57	151.81	735.42	16.17	SI	95.46	254.69	30.64	102.68	0.07	6.40	120.42	1.26	SI	1.0	102.68	280.41	2.94	SI
		1333			0.55	4.51	2.48		43.38	396.83	159.98	768.54	17.72	SI														
8	MM_8_w	1333	63.42	95.13	0.53	1.72	0.91	4.51	45.77	75.21	82.50	59.97	1.31	SI	33.51	56.71	38.81	203.07	0.67	0.53	17.71	0.53	NO	1.5	62.21	74.35	2.22	SI
		1333			0.53	1.72	0.91		6.34	137.46	150.79	102.49	16.17	SI														
8	MM_8_ε	1333	45.35	68.02	0.50	3.44	1.72	4.51	55.05	137.99	80.23	220.54	4.01	SI	84.67	139.49	54.69	81.10	0.19	3.98	78.00	0.92	NO	1.3	81.10	132.13	1.56	SI
		1333			0.50	3.44	1.72		8.83	210.67	122.48	323.19	36.60	SI														
9	MM_9_a	1333	93.04	139.56	0.50	1.09	0.55	4.16	38.92	219.64	403.01	77.14	1.98	SI	45.22	219.64	38.92	403.01	0.79	1.10	50.71	1.12	SI	1.5	403.01	99.98	2.21	SI
		1333			0.50	1.09	0.55		14.63	274.04	502.83	83.09	5.68	SI														
9	MM_9_b	1333	130.06	195.09	0.50	0.66	0.33	4.16	14.61	215.46	652.91	30.14	2.06	SI	9.75	215.46	14.61	652.91	2.27	0.79	42.92	4.40	SI	1.5	652.91	89.48	9.18	SI
		1333			0.50	0.66	0.33		14.61	215.46	652.91	30.14	2.06	SI														
9	MM_9_c	1333	73.39	110.08	0.50	9.60	4.80	4.16	1477.68	1773.25	369.43	5737.12	3.88	SI	658.70	1297.69	816.93	270.35	0.13	12.51	352.25	0.53	NO	1.0	270.35	982.27	1.49	SI
		1333			0.50	9.60	4.80		1311.92	1792.23	373.38	5768.51	4.40	SI														
9	MM_9_d	1333	59.55	89.33	0.50	14.87	7.44	4.60	1398.44	1318.33	177.31	8268.26	5.91	SI	602.09	1315.73	1377.17	176.96	0.15	19.16	442.76	0.74	NO	1.0	176.96	1146.69	1.90	SI
		1333			0.50	14.87	7.44		829.84	1543.35	207.58	9373.10	11.30	SI														
9	MM_9_e	1333	47.31	70.96	0.50	14.87	7.44	3.70	477.72	819.48	110.22	5500.29	11.51	SI	323.91	701.38	178.92	94.33	0.04	21.54	351.74	1.09	SI	1.0	94.33	805.25	2.49	SI
		1333			0.50	14.87	7.44		469.34	827.77	111.33	5549.88	11.82	SI														
10	MM_10_a	1333	157.78	236.67	0.50	2.53	1.27	4.16	298.86	824.89	652.09	443.09	1.48	SI	361.98	1062.62	3.51	840.02	0.00	3.79	199.59	0.55	NO	1.5	840.02	425.71	1.18	SI
		1333			0.50	2.53	1.27		0.76	1066.40	843.00	345.58	454.71	SI														
10	MM_10_b	1333	106.97	160.46	0.50	2.30	1.15	4.16	224.30	498.61	433.57	354.04	1.58	SI	164.98	571.64	195.22	497.08	0.51	2.43	123.02	0.75	NO	1.5	497.08	249.03	1.51	SI
		1333			0.50	2.30	1.15		74.25	582.83	506.81	370.53	4.99	SI														
10	MM_10_c	1333	139.05	208.58	0.50	2.20	1.10	4.16	203.13	229.33	208.48	205.86	1.01	SI	137.35	229.33	203.13	713.60	0.67	0.64	44.69	0.33	NO	1.5	208.48	216.29	1.57	SI
		1333			0.50	2.20	1.10		167.86	309.78	281.62	256.08	1.53	SI														
10	MM_10_d	1333	82.19	123.29	0.50	2.51	1.26	4.16	183.92	383.78	305.80	351.68	1.91	SI	145.97	383.78	183.92	329.81	0.50	2.33	95.64	0.66	NO	1.5	305.80	192.44	1.32	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

		1333			0.50	2.51	1.26		101.05	388.32	309.42	354.29	3.51	SI														
10	MM_10_e	1333	69.46	104.20	0.50	6.03	3.02	4.60	418.43	560.15	185.79	1412.00	3.37	SI	305.04	735.31	355.92	243.88	0.19	7.59	209.43	0.69	NO	1.0	243.88	574.19	1.88	SI
		1333			0.50	6.03	3.02		355.92	735.31	243.88	1739.89	4.89	SI														
10	MM_10_f	1333	62.65	93.97	0.20	7.21	1.44	4.60	343.11	217.59	150.89	679.97	1.98	SI	201.81	285.31	214.14	197.86	0.15	8.56	90.33	0.45	NO	1.0	197.86	238.79	1.18	SI
		1333			0.20	7.21	1.44		71.70	296.67	205.74	875.35	12.21	SI														
10	MM_10_g	1333	51.81	77.72	0.50	6.03	3.02	3.70	125.52	297.48	98.67	818.82	6.52	SI	207.86	376.11	45.10	124.75	0.04	8.69	156.22	0.75	NO	1.0	124.75	378.21	1.82	SI
		1333			0.50	6.03	3.02		46.68	377.47	125.20	1012.35	21.69	SI														
11	MM_11_a	1333	933.53	1400.3	0.30	1.00	0.30	4.16	32.37	66.35	221.17	26.70	0.82	NO	59.52	66.35	32.37	6076.36	0.54	0.04	10.19	0.17	NO	1.5	221.17	301.37	5.06	SI
		1333			0.30	1.00	0.30		25.97	151.88	506.27	42.02	1.62	SI														
11	MM_11_c	1333	107.35	161.02	0.55	2.26	1.24	4.16	253.50	557.34	448.38	380.63	1.50	SI	189.29	555.05	253.48	499.60	0.59	2.02	119.26	0.63	NO	1.5	446.54	259.19	1.37	SI
		1333			0.55	2.26	1.24		112.32	614.87	494.67	391.54	3.49	SI														
11	MM_11_d	1333	46.95	70.42	0.55	0.90	0.50	4.16	7.57	38.12	77.01	15.99	2.11	SI	34.67	38.12	7.57	91.89	0.24	0.75	19.48	0.56	NO	1.5	77.01	33.62	0.97	NO
		1333			0.55	0.90	0.50		0.61	81.11	163.86	31.22	51.18	SI														
11	MM_11_e	1333	81.42	122.13	0.50	2.47	1.24	4.16	268.75	512.76	415.19	401.27	1.49	SI	250.27	400.84	151.91	324.57	0.25	2.57	100.55	0.40	NO	1.5	324.57	192.30	0.77	NO
		1333			0.50	2.47	1.24		151.70	517.81	419.28	402.91	2.66	SI														
11	MM_11_f	1333	64.95	97.42	0.45	0.50	0.23	4.60	5.08	62.38	277.24	11.78	2.32	SI	15.51	39.01	4.47	213.39	0.58	0.41	11.87	0.77	NO	1.5	173.38	24.36	1.57	SI
		1333			0.45	0.50	0.23		5.03	62.94	279.73	11.85	2.36	SI														
11	MM_11_h	1333	83.53	125.29	0.50	1.96	0.98	4.60	97.67	268.26	273.73	199.40	2.04	SI	97.72	332.02	59.27	338.80	0.31	2.40	81.85	0.84	NO	1.5	338.80	157.54	1.61	SI
		1333			0.50	1.96	0.98		20.15	338.93	345.85	230.79	11.45	SI														
11	MM_11_i	1333	57.08	85.63	0.55	6.97	3.83	4.60	769.50	555.97	145.03	1689.61	2.20	SI	553.93	556.11	768.97	160.32	0.20	6.31	198.01	0.36	NO	1.0	145.07	538.79	0.97	NO
		1333			0.55	6.97	3.83		708.03	821.14	214.20	2320.81	3.28	SI														
11	MM_11_l	1333	68.46	102.69	0.50	0.50	0.25	3.70	4.94	29.64	118.56	6.63	1.34	SI	16.40	29.64	4.94	237.12	0.60	0.25	8.56	0.52	NO	1.5	118.56	25.12	1.53	SI
		1333			0.50	0.50	0.25		3.87	33.54	134.16	7.39	1.91	SI														
11	MM_11_n	1333	62.06	93.08	0.50	2.26	1.13	3.70	92.47	177.27	156.88	172.59	1.87	SI	108.66	178.12	92.18	193.88	0.38	1.84	57.01	0.52	NO	1.5	157.63	115.08	1.06	SI
		1333			0.50	2.26	1.13		63.33	182.66	161.65	176.97	2.79	SI														
11	MM_11_o	1333	45.09	67.63	0.55	6.97	3.83	3.70	126.73	412.88	107.70	1302.15	10.27	SI	344.13	304.21	117.56	79.36	0.05	9.30	172.85	0.50	NO	1.0	79.36	382.23	1.11	SI
		1333			0.55	6.97	3.83		124.74	414.26	108.06	1306.04	10.47	SI														
12	MM_12_a	1333	121.99	182.99	0.55	0.84	0.46	4.16	4.64	101.45	219.59	34.35	7.40	SI	87.90	276.48	2.59	598.44	0.04	1.23	56.36	0.64	NO	1.5	598.44	116.47	1.33	SI
		1333			0.55	0.84	0.46		2.77	279.37	604.70	54.73	19.76	SI														
12	MM_12_c	1333	104.93	157.39	0.50	1.74	0.87	4.16	136.75	332.83	382.56	191.82	1.40	SI	118.84	332.83	136.75	483.28	0.66	1.38	72.26	0.61	NO	1.5	382.56	169.08	1.42	SI
		1333			0.50	1.74	0.87		43.59	362.09	416.20	199.33	4.57	SI														

(la tabella prosegue a pagina successiva)

12	MM_12_d	1333	76.43	114.64	0.50	3.60	1.80	4.16	277.04	675.80	375.44	813.46	2.94	SI	281.12	523.61	228.56	290.89	0.23	4.09	137.57	0.49	NO	1.2	290.89	335.87	1.19	SI
		1333			0.50	3.60	1.80		276.58	676.54	375.86	813.91	2.94	SI														
12	MM_12_e	1333	78.80	118.20	0.40	6.51	2.60	4.60	414.22	617.60	237.17	1589.59	3.84	SI	400.15	799.11	141.29	306.88	0.05	9.23	205.19	0.51	NO	1.0	306.88	583.68	1.46	SI
		1333			0.40	6.51	2.60		142.61	799.58	307.06	1897.49	13.31	SI														
12	MM_12_f	1333	60.08	90.13	0.50	6.34	3.17	4.60	424.79	571.83	180.39	1524.18	3.59	SI	372.75	572.41	424.72	180.57	0.18	7.28	190.47	0.51	NO	1.0	180.57	495.14	1.33	SI
		1333			0.50	6.34	3.17		308.30	746.24	235.41	1874.22	6.08	SI														
12	MM_12_g	1333	52.78	79.16	0.53	6.51	3.45	3.70	151.48	372.95	108.09	1098.17	7.25	SI	255.20	452.79	61.58	131.23	0.04	9.36	182.09	0.71	NO	1.0	131.23	445.28	1.74	SI
		1333			0.53	6.51	3.45		67.50	455.55	132.03	1310.07	19.41	SI														
12	MM_12_h	1333	47.73	71.60	0.50	6.34	3.17	3.70	140.85	376.32	118.71	1067.98	7.58	SI	211.12	308.06	107.66	97.18	0.08	8.46	151.31	0.72	NO	1.0	97.18	348.46	1.65	SI
		1333			0.50	6.34	3.17		140.19	376.64	118.81	1068.78	7.62	SI														
13	MM_13_a	1333	73.03	109.55	0.50	0.90	0.45	2.32	10.41	122.81	272.91	41.96	4.03	SI	31.36	120.59	10.39	267.98	0.37	1.09	32.87	1.05	SI	1.5	267.98	61.01	1.95	SI
		1333			0.50	0.90	0.45		7.06	124.51	276.69	42.35	6.00	SI														
13	MM_13_b	1333	99.12	148.68	0.50	4.80	2.40	2.32	408.37	1065.70	444.04	1555.58	3.81	SI	286.92	1065.70	408.37	444.04	0.30	6.05	237.88	0.83	NO	1.0	444.04	712.45	2.48	SI
		1333			0.50	4.80	2.40		406.47	1065.93	444.14	1555.70	3.83	SI														
13	MM_13_c	1333	61.91	92.87	0.50	1.30	0.65	4.16	15.92	125.39	192.91	67.63	4.25	SI	67.93	125.39	15.92	192.91	0.18	1.57	40.24	0.59	NO	1.5	192.91	70.59	1.04	SI
		1333			0.50	1.30	0.65		1.38	188.79	290.45	91.26	66.13	SI														
13	MM_13_f	1333	82.86	124.29	0.50	4.80	2.40	2.99	186.85	802.38	334.33	1357.64	7.27	SI	223.75	802.38	186.85	334.33	0.17	6.50	198.87	0.89	NO	1.0	334.33	573.01	2.56	SI
		1333			0.50	4.80	2.40		186.16	802.66	334.44	1357.92	7.29	SI														
13	MM_13_g	1333	63.99	95.98	0.50	6.46	3.23	4.60	304.88	591.20	183.03	1601.18	5.25	SI	203.41	668.33	45.17	206.91	0.03	9.49	206.68	1.02	SI	1.0	206.91	550.73	2.71	SI
		1333			0.50	6.46	3.23		43.07	668.48	206.96	1764.90	40.98	SI														
13	MM_13_h	1333	60.15	90.22	0.35	5.74	2.01	4.60	161.37	363.65	181.01	876.98	5.43	SI	147.81	363.65	161.37	181.01	0.19	7.28	120.84	0.82	NO	1.0	181.01	314.28	2.13	SI
		1333			0.35	5.74	2.01		87.63	441.01	219.52	1020.54	11.65	SI														
13	MM_13_i	1333	51.24	76.86	0.50	6.46	3.23	3.70	121.62	331.57	102.65	973.97	8.01	SI	140.07	390.44	22.62	120.88	0.02	9.52	165.51	1.18	SI	1.0	120.88	398.21	2.84	SI
		1333			0.50	6.46	3.23		22.62	390.44	120.88	1126.61	49.81	SI														
13	MM_13_l	1333	55.19	82.78	0.20	5.74	1.15	3.70	49.25	201.16	175.23	488.07	9.91	SI	91.07	169.35	26.93	147.52	0.05	8.13	63.36	0.70	NO	1.0	147.52	158.51	1.74	SI
		1333			0.20	5.74	1.15		48.90	201.19	175.25	488.13	9.98	SI														
14	MM_14_f	1333	84.93	127.40	0.48	6.52	3.13	2.99	254.78	1093.73	349.48	2466.07	9.68	SI	232.77	1090.05	217.43	348.30	0.14	9.18	265.81	1.14	SI	1.0	348.30	770.45	3.31	SI
		1333			0.48	6.52	3.13		254.78	1093.73	349.48	2466.07	9.68	SI														
15	MM_15_a	1333	73.16	109.73	0.50	2.10	1.05	4.16	128.75	508.03	483.84	305.70	2.37	SI	83.23	282.24	96.64	268.80	0.55	2.12	76.81	0.92	NO	1.5	268.80	142.67	1.71	SI
		1333			0.50	2.10	1.05		75.19	514.61	490.10	306.67	4.08	SI														
15	MM_15_b	1333	75.16	112.73	0.42	4.36	1.83	4.16	450.25	656.56	358.54	978.50	2.17	SI	215.51	516.96	154.55	282.31	0.16	5.64	137.63	0.64	NO	1.0	282.31	386.44	1.79	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Appendice C - Tecnica

16	MM_16_i	1333	70.89	106.33	0.15	5.62	0.84	4.60	119.77	186.71	221.48	422.12	3.52	SI	142.21	213.68	78.62	253.48	0.10	7.33	59.76	0.42	NO	1.0	253.48	164.89	1.16	SI
		1333			0.15	5.62	0.84		45.90	218.46	259.15	473.51	10.32	SI														
16	MM_16_l	1333	45.29	67.93	0.25	8.83	2.21	2.58	104.63	174.22	78.92	715.62	6.84	SI	87.28	178.11	61.38	80.68	0.08	12.21	99.97	1.15	SI	1.0	80.68	221.80	2.54	SI
		1333			0.25	8.83	2.21		62.55	178.87	81.03	733.25	11.72	SI														
16	MM_16_m	1333	42.30	63.45	0.25	8.38	2.10	2.55	55.84	139.54	66.61	550.31	9.86	SI	100.90	126.80	38.83	60.53	0.05	11.65	88.62	0.88	NO	1.0	60.53	185.81	1.84	SI
		1333			0.25	8.38	2.10		55.84	139.54	66.61	550.31	9.86	SI														
17	MM_17_a	1333	74.16	111.24	0.45	3.60	1.62	4.16	182.58	743.79	459.13	796.45	4.36	SI	115.23	446.42	83.57	275.57	0.20	4.84	120.14	1.04	SI	1.2	275.57	290.80	2.52	SI
		1333			0.45	3.60	1.62		180.26	744.39	459.50	796.65	4.42	SI														
17	MM_17_b	1333	70.16	105.23	0.40	3.60	1.44	4.60	56.50	361.96	251.36	507.03	8.97	SI	116.56	357.92	55.18	248.56	0.13	4.94	101.03	0.87	NO	1.3	248.56	217.45	1.87	SI
		1333			0.40	3.60	1.44		5.01	500.02	347.24	624.28	124.61	SI														
17	MM_17_c	1333	55.77	83.65	0.30	3.60	1.08	5.95	57.42	178.61	165.38	274.58	4.78	SI	76.70	163.55	51.96	151.44	0.19	4.45	60.23	0.79	NO	1.5	151.44	100.97	1.32	SI
		1333			0.30	3.60	1.08		8.64	230.91	213.81	337.23	39.03	SI														
18	MM_18_a	1333	73.80	110.70	0.25	4.00	1.00	2.32	197.45	165.90	165.90	283.23	1.43	SI	213.60	165.90	197.45	273.15	0.23	2.43	44.82	0.21	NO	1.0	165.90	174.98	0.82	NO
		1333			0.25	4.00	1.00		192.08	324.79	324.79	463.42	2.41	SI														
18	MM_18_b	1333	82.73	124.10	0.15	4.20	0.63	3.64	85.57	210.07	333.44	311.35	3.64	SI	168.15	210.07	85.57	333.44	0.12	5.08	52.12	0.31	NO	1.0	333.44	150.12	0.89	NO
		1333			0.15	4.20	0.63		21.65	228.45	362.62	326.25	15.07	SI														
18	MM_18_c	1333	57.50	86.25	0.25	4.20	1.05	3.96	83.18	171.31	163.15	307.96	3.70	SI	145.52	171.27	83.14	163.11	0.14	4.84	60.37	0.41	NO	1.0	163.11	153.98	1.06	SI
		1333			0.25	4.20	1.05		31.63	203.05	193.38	353.65	11.18	SI														
18	MM_18_d	1333	52.64	78.96	0.15	4.00	0.60	3.70	47.79	105.64	176.07	178.46	3.73	SI	92.70	78.18	34.17	130.30	0.09	4.69	31.58	0.34	NO	1.0	130.30	77.12	0.83	NO
		1333			0.15	4.00	0.60		47.75	105.65	176.08	178.47	3.74	SI														
18	MM_18_e	1333	37.71	56.57	0.25	5.67	1.42	2.18	33.78	42.14	29.73	116.33	3.44	SI	80.93	41.89	33.30	29.55	0.07	6.12	53.46	0.66	NO	1.0	29.55	98.94	1.22	SI
		1333			0.25	5.67	1.42		22.51	75.79	53.47	204.73	9.09	SI														
20	MM_20_b	1333	54.54	81.81	0.55	1.20	0.66	3.96	18.71	97.13	147.17	50.71	2.71	SI	32.33	94.49	18.28	143.17	0.47	1.22	36.00	1.11	SI	1.5	143.17	59.70	1.85	SI
		1333			0.55	1.20	0.66		1.19	151.52	229.58	72.50	60.92	SI														
20	MM_20_c	1333	50.31	75.47	0.60	2.10	1.26	3.39	30.97	144.39	114.60	136.28	4.40	SI	68.36	144.39	30.97	114.60	0.22	2.51	63.39	0.93	NO	1.5	114.60	100.60	1.47	SI
		1333			0.60	2.10	1.26		23.17	148.27	117.67	139.52	6.02	SI														
20	MM_20_d	1333	45.23	67.85	0.58	3.50	2.03	2.96	80.53	163.03	80.31	265.09	3.29	SI	106.39	163.03	80.53	80.31	0.22	3.77	91.82	0.86	NO	1.0	80.31	203.53	1.91	SI
		1333			0.58	3.50	2.03		80.53	163.03	80.31	265.09	3.29	SI														

C.7. Modello con rigidezza di piano maggiore di zero

Tabella C.7.1. Risultati delle verifiche dei pannelli murari per la combinazione di carico fondamentale con le sollecitazioni ricavate dal modello con solai con rigidezza di piano > 0.
(Sono riportati i dati delle sole sezioni che allo stato di fatto non soddisfano le verifiche agli SLU)

Pa- re- te	Section cut	Caratteristiche muratura			Caratteristiche sezione di verifica				Verifica a pressoflessione						Verifica a taglio per scorrimento orizzontale										Verifica a taglio diagonale				
		fd [kN/ m²]	fvd [kN/ m²]	ftd [kN/ m²]	t [m]	l [m]	A [m²]	h [m]	MEd [kN m]	NEd [kN]	σo [kN/m²]	Mu [kN m]	esito		VEd [kN]	NEd [kN]	MEd [kN m]	σo [kN/m²]	αV	l' [m]	Vt [kN]	esito		b	σo [kN/m²]	Vt [kN]	esito		
4	MM_4_h	889	38.35	57.52	0.60	2.19	1.31	3.95	12.41	143.97	109.56	134.78	10.86	SI	58.07	143.00	12.33	108.83	0.10	3.03	50.39	0.87	NO	1.5	108.83	85.69	1.48	SI	
		889			0.60	2.19	1.31		10.63	147.27	112.08	137.34	12.92	SI	0.00		0.00												
5	MM_5_d	889	39.49	59.23	0.70	0.48	0.34	3.88	3.41	34.70	103.28	7.19	2.11	SI	18.31	34.70	3.41	116.54	0.39	0.43	11.76	0.64	NO	1.5	103.28	21.98	1.20	SI	
		889			0.70	0.48	0.34		3.40	34.70	103.27	7.19	2.11	SI	0.00		0.00												
8	MM_8_h	889	128.18	192.26	0.65	0.70	0.46	4.16	8.70	325.41	715.18	6.09	0.70	NO	2.77	325.41	8.70	715.18	4.50	0.97	58.32	21.09	SI	1.5	715.18	126.70	45.82	SI	
		889			0.65	0.70	0.46		8.65	334.83	735.89	3.05	0.35	NO	0.00		0.00												
9	MM_9_b	889	139.16	208.74	0.50	0.66	0.33	4.16	2.18	266.19	806.62	-5.94	-2.72	NO	1.59	260.48	1.39	789.33	1.33	0.97	45.92	28.88	SI	1.5	789.33	100.42	63.15	SI	
		889			0.50	0.66	0.33		1.50	276.56	838.07	-9.97	-6.65	NO	0.00		0.00												
10	MM_10_a	889	178.52	267.78	0.50	2.53	1.27	4.16	215.77	1382.92	1093.22	-781.82	-3.62	NO	94.31	1334.58	193.80	1055.00	0.81	3.36	225.83	2.39	SI	1.5	1055.00	501.92	5.32	SI	
		889			0.50	2.53	1.27		214.91	1398.28	1105.36	-818.92	-3.81	NO	0.00		0.00												
11	MM_11_d	889	47.82	71.73	0.55	0.90	0.50	4.16	5.18	85.53	172.78	29.69	5.73	SI	23.24	85.53	5.18	172.78	0.25	1.17	23.67	1.02	SI	1.5	172.78	43.70	1.88	SI	
		889			0.55	0.90	0.50		5.18	85.53	172.78	29.69	5.73	SI	0.00		0.00												
13	MM_13_c	889	74.37	111.56	0.50	1.30	0.65	4.16	11.09	228.81	352.02	79.43	7.16	SI	50.74	228.81	11.09	352.02	0.17	1.80	48.34	0.95	NO	1.5	352.02	98.55	1.94	SI	
		889			0.50	1.30	0.65		11.09	228.81	352.02	79.43	7.16	SI	0.00		0.00												
16	MM_16_c	889	80.32	120.48	0.50	1.50	0.75	4.60	39.83	294.13	392.17	106.10	2.66	SI	66.93	294.13	39.83	392.17	0.40	1.84	60.24	0.90	NO	1.5	392.17	124.26	1.86	SI	
		889			0.50	1.50	0.75		39.83	294.13	392.17	106.10	2.66	SI	0.00		0.00												
18	MM_18_a	889	74.44	111.66	0.25	4.00	1.00	2.32	18.94	366.06	366.06	377.41	19.93	SI	38.91	352.45	4.40	352.45	0.03	5.96	74.44	1.91	SI	1.0	352.45	227.64	5.85	SI	
		889			0.25	4.00	1.00		11.11	375.40	375.40	377.76	33.99	SI	0.00		0.00												
18	MM_18_b	889	96.38	144.57	0.15	4.20	0.63	3.64	21.35	302.91	480.81	231.31	10.83	SI	39.06	315.37	19.49	500.59	0.12	6.11	60.72	1.55	SI	1.0	500.59	192.41	4.93	SI	
		889			0.15	4.20	0.63		15.08	317.08	503.31	222.31	14.75	SI	0.00		0.00												

Tabella C.7.2. Risultati delle verifiche dei pannelli murari per la combinazione di carico allo SLV con le sollecitazioni ricavate dal modello con solai con rigidezza di piano > 0.

(Sono riportati i dati delle sole sezioni che allo stato di fatto non soddisfano le verifiche agli SLV)

Pa- re- te	Section cut	Caratteristiche muratura			Caratteristiche sezione di verifica				Verifica a pressoflessione					Verifica a taglio per scorrimento orizzontale								Verifica a taglio diagonale						
		fd [kN/ m²]	fvd [kN/ m²]	ftd [kN/ m²]	t [m]	l [m]	A [m²]	h [m]	MEd [kN m]	NEd [kN]	σo [kN/m²]	Mu [kN m]	esito	VEd [kN]	NEd [kN]	MEd [kN m]	σo [kN/m²]	αV	l' [m]	Vt [kN]	esito	b	σo [kN/m²]	Vt [kN]	esito			
1	MM_1_g	889	31.85	47.77	0.50	1.83	0.92	3.90	18.58	57.89	63.27	48.54	2.61	SI	29.38	57.89	18.58	64.97	0.35	1.78	28.38	0.97	NO	1.5	63.27	44.43	1.51	SI
		889			0.50	1.83	0.92		4.48	106.50	116.39	82.43	18.38	SI														
4	MM_4_b	889	53.94	80.91	0.75	9.04	6.78	4.81	2132.13	2229.88	328.89	5691.68	2.67	SI	656.91	1451.61	53.57	214.10	0.01	13.45	365.72	0.56	NO	1.0	214.10	1047.51	1.59	SI
		889			0.75	9.04	6.78		2103.64	2246.51	331.34	5701.16	2.71	SI														
4	MM_4_d	889	54.94	82.41	0.60	7.95	4.77	3.96	1155.59	1053.53	220.87	2963.60	2.56	SI	455.77	1053.53	1155.59	220.87	0.32	8.63	262.08	0.58	NO	1.0	220.87	754.12	1.65	SI
		889			0.60	7.95	4.77		407.33	1363.09	285.76	3369.00	8.27	SI														
4	MM_4_f	889	48.72	73.08	0.60	7.95	4.77	3.39	265.60	753.26	157.92	2368.40	8.92	SI	289.99	853.20	18.50	178.87	0.01	11.86	232.40	0.80	NO	1.0	178.87	647.26	2.23	SI
		889			0.60	7.95	4.77		58.84	877.89	184.04	2639.59	44.86	SI														
4	MM_4_g	889	35.56	53.34	0.60	0.73	0.44	2.40	3.88	39.43	90.03	12.68	3.27	SI	29.66	39.43	3.88	90.03	0.18	0.80	15.58	0.53	NO	1.5	90.03	25.54	0.86	NO
		889			0.60	0.73	0.44		2.56	133.55	304.90	29.07	11.38	SI														
4	MM_4_h	889	31.95	47.93	0.60	2.19	1.31	3.95	34.87	72.87	55.46	73.93	2.12	SI	108.91	72.87	34.87	65.67	0.15	1.85	35.45	0.33	NO	1.5	55.46	61.66	0.57	NO
		889			0.60	2.19	1.31		12.87	148.07	112.69	137.96	10.72	SI														
4	MM_4_i	889	38.39	57.59	0.60	8.15	4.89	2.04	269.36	390.55	79.87	1423.27	5.28	SI	206.12	533.76	17.18	109.15	0.01	12.13	187.74	0.91	NO	1.0	109.15	479.19	2.32	SI
		889			0.60	8.15	4.89		30.63	536.64	109.74	1869.19	61.03	SI														
5	MM_5_d	889	41.52	62.28	0.70	0.48	0.34	3.88	3.76	39.75	118.29	8.05	2.14	SI	20.52	39.77	3.76	130.27	0.38	0.44	12.67	0.62	NO	1.5	118.35	23.76	1.16	SI
		889			0.70	0.48	0.34		3.76	39.77	118.35	8.05	2.14	SI														
6	MM_6_a	889	63.93	95.89	0.85	2.37	2.01	4.81	135.81	567.11	281.51	421.63	3.10	SI	111.90	567.11	135.81	281.51	0.51	2.84	128.78	1.15	SI	1.5	281.51	255.49	2.28	SI
		889			0.85	2.37	2.01		132.82	569.17	282.54	422.25	3.18	SI														
6	MM_6_d	889	47.90	71.84	0.50	1.12	0.56	6.36	15.11	97.05	173.29	41.88	2.77	SI	39.71	97.05	15.11	173.29	0.34	1.21	26.82	0.68	NO	1.5	173.29	49.54	1.25	SI
		889			0.50	1.12	0.56		11.18	126.86	226.54	49.74	4.45	SI														
6	MM_6_f	889	31.58	47.37	0.50	1.66	0.83	3.00	16.17	35.68	42.99	27.93	1.73	SI	42.29	35.68	16.17	63.15	0.23	1.13	17.84	0.42	NO	1.5	42.99	36.20	0.86	NO
		889			0.50	1.66	0.83		10.58	63.04	75.95	47.06	4.45	SI														

(la tabella prosegue a pagina successiva)

7	MM_7_b	889	64.77	97.16	0.90	1.38	1.24	2.32	61.10	382.82	308.23	156.39	2.56	SI	71.11	356.73	59.10	287.22	0.60	1.57	80.45	1.13	SI	1.5	287.22	160.01	2.25	SI
		889			0.90	1.38	1.24		61.03	382.93	308.31	156.40	2.56	SI														
7	MM_7_g	889	42.99	64.49	0.88	1.38	1.21	3.64	3.94	224.78	186.16	116.89	29.67	SI	48.84	169.30	3.36	140.21	0.05	2.01	51.91	1.06	SI	1.5	140.21	92.49	1.89	SI
		889			0.88	1.38	1.21		3.33	232.79	192.79	119.64	35.95	SI														
7	MM_7_h	889	44.36	66.54	0.90	0.70	0.63	3.64	4.94	94.14	149.42	26.43	5.35	SI	26.40	94.14	4.94	149.42	0.27	0.89	27.95	1.06	SI	1.5	149.42	50.35	1.91	SI
		889			0.90	0.70	0.63		4.94	94.14	149.42	26.43	5.35	SI														
7	MM_7_m	889	48.44	72.66	0.50	1.61	0.81	3.96	15.89	129.97	161.46	82.27	5.18	SI	54.95	142.47	5.72	176.98	0.06	2.29	39.00	0.71	NO	1.5	176.98	72.28	1.32	SI
		889			0.50	1.61	0.81		4.26	144.80	179.87	88.81	20.87	SI														
7	MM_7_n	889	46.92	70.38	0.50	1.38	0.69	3.96	10.18	115.02	166.70	61.86	6.08	SI	28.34	115.02	10.18	166.70	0.26	1.80	32.37	1.14	SI	1.5	166.70	59.42	2.10	SI
		889			0.50	1.38	0.69		10.18	115.02	166.70	61.86	6.08	SI														
7	MM_7_r	889	48.38	72.57	0.50	1.61	0.81	3.70	11.96	142.17	176.61	87.70	7.33	SI	45.56	142.12	11.96	176.55	0.16	2.16	38.94	0.85	NO	1.5	176.55	72.16	1.58	SI
		889			0.50	1.61	0.81		11.96	142.17	176.61	87.70	7.33	SI														
8	MM_8_a	889	59.09	88.63	0.65	2.31	1.50	2.32	110.94	373.65	248.85	289.42	2.61	SI	151.66	373.65	110.94	248.85	0.32	2.57	88.72	0.59	NO	1.0	248.85	258.57	1.70	SI
		889			0.65	2.31	1.50		23.08	542.67	361.42	326.96	14.17	SI														
8	MM_8_b	889	81.63	122.44	0.65	0.86	0.56	2.32	15.37	74.22	132.77	26.31	1.71	SI	43.28	224.15	12.53	400.98	0.34	1.12	45.63	1.05	SI	1.5	400.98	94.34	2.18	SI
		889			0.65	0.86	0.56		12.53	224.15	400.98	45.23	3.61	SI														
8	MM_8_c	889	73.43	110.14	0.70	1.21	0.85	2.32	66.33	227.68	268.81	88.74	1.34	SI	54.59	227.68	66.33	345.64	1.00	0.94	48.37	0.89	NO	1.5	268.81	115.36	2.11	SI
		889			0.70	1.21	0.85		24.17	364.60	430.46	94.91	3.93	SI														
8	MM_8_e	889	46.91	70.37	0.80	2.45	1.96	2.32	173.07	791.88	404.02	451.33	2.61	SI	119.50	326.66	40.55	166.66	0.14	3.30	91.95	0.77	NO	0.9	166.66	267.32	2.24	SI
		889			0.80	2.45	1.96		133.24	877.32	447.61	438.03	3.29	SI														
8	MM_8_g	889	46.19	69.28	0.62	1.50	0.93	4.16	41.56	127.86	137.48	78.44	1.89	SI	46.65	127.86	41.56	161.77	0.59	1.27	36.51	0.78	NO	1.5	137.48	74.21	1.59	SI
		889			0.62	1.50	0.93		34.37	629.75	677.15	49.01	1.43	SI														
8	MM_8_i	889	39.46	59.18	0.65	1.10	0.72	4.16	36.81	83.17	116.32	38.70	1.05	SI	75.51	83.17	36.81	116.32	0.44	0.32	28.21	0.37	NO	1.5	116.32	48.58	0.64	NO
		889			0.65	1.10	0.72		3.41	386.84	541.03	60.41	17.70	SI														
8	MM_8_l	889	57.67	86.50	0.65	2.31	1.50	3.64	127.25	464.90	309.63	316.92	2.49	SI	138.00	359.25	72.77	239.26	0.23	2.86	86.59	0.63	NO	1.5	239.26	168.03	1.22	SI
		889			0.65	2.31	1.50		108.89	483.23	321.83	320.39	2.94	SI														
8	MM_8_m	889	92.73	139.10	0.65	0.86	0.56	3.64	40.03	147.92	264.62	41.33	1.03	SI	55.87	147.92	40.03	475.94	0.83	0.48	28.82	0.52	NO	1.5	264.62	88.31	1.58	SI
		889			0.65	0.86	0.56		3.20	240.81	430.78	44.51	13.90	SI														
8	MM_8_p	889	44.01	66.02	0.75	2.45	1.84	2.99	65.96	330.98	180.12	308.79	4.68	SI	100.37	270.28	63.80	147.09	0.26	2.97	80.87	0.81	NO	1.2	147.09	178.59	1.78	SI
		889			0.75	2.45	1.84		24.29	647.80	352.54	423.28	17.43	SI														
8	MM_8_r	889	48.73	73.09	0.50	2.45	1.23	4.60	41.42	399.54	326.16	278.16	6.72	SI	86.74	219.17	2.73	178.91	0.01	3.64	59.69	0.69	NO	1.5	178.91	110.84	1.28	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

(la tabella prosegue a pagina successiva)

10	MM_10_d	889	71.87	107.80	0.50	2.51	1.26	4.16	187.10	389.22	310.14	287.97	1.54	SI	154.68	389.22	187.10	335.11	0.48	2.32	83.47	0.54	NO	1.5	310.14	177.59	1.15	SI
		889			0.50	2.51	1.26		187.10	389.22	310.14	287.97	1.54	SI														
10	MM_10_e	889	59.44	89.16	0.50	6.03	3.02	4.60	381.52	549.44	182.24	1257.01	3.29	SI	308.91	757.48	343.71	251.24	0.18	7.68	179.22	0.58	NO	1.0	251.24	525.26	1.70	SI
		889			0.50	6.03	3.02		343.71	757.48	251.24	1524.39	4.44	SI														
10	MM_10_f	889	52.50	78.75	0.20	7.21	1.44	4.60	281.19	217.43	150.78	627.41	2.23	SI	170.61	294.68	178.06	204.36	0.14	9.00	75.70	0.44	NO	1.0	204.36	215.30	1.26	SI
		889			0.20	7.21	1.44		169.09	296.28	205.47	777.64	4.60	SI														
10	MM_10_g	889	41.09	61.64	0.50	6.03	3.02	3.70	102.49	294.07	97.54	772.16	7.53	SI	207.37	384.04	59.58	127.38	0.05	8.58	123.89	0.60	NO	1.0	127.38	325.43	1.57	SI
		889			0.50	6.03	3.02		60.98	384.60	127.56	963.80	15.81	SI														
11	MM_11_a	889	112.25	168.38	0.30	1.00	0.30	4.16	26.10	70.23	234.11	24.24	0.93	NO	50.09	70.23	26.10	607.71	0.52	0.39	12.97	0.26	NO	1.5	234.11	52.07	1.04	SI
		889			0.30	1.00	0.30		17.14	155.95	519.82	24.33	1.42	SI														
11	MM_11_c	889	90.82	136.24	0.55	2.26	1.24	4.16	169.59	575.59	463.07	251.79	1.48	SI	140.98	575.59	169.59	463.07	0.53	2.51	112.89	0.80	NO	1.5	463.07	236.78	1.68	SI
		889			0.55	2.26	1.24		102.67	587.11	472.33	248.69	2.42	SI														
11	MM_11_d	889	34.62	51.93	0.55	0.90	0.50	4.16	6.22	41.38	83.59	16.56	2.66	SI	28.53	41.38	6.22	83.70	0.24	0.90	17.12	0.60	NO	1.5	83.59	27.69	0.97	NO
		889			0.55	0.90	0.50		0.49	74.80	151.12	26.93	55.00	SI														
11	MM_11_e	889	70.80	106.20	0.50	2.47	1.24	4.16	192.87	512.23	414.76	285.34	1.48	SI	148.62	404.94	63.03	327.89	0.17	3.24	87.44	0.59	NO	1.5	327.89	176.77	1.19	SI
		889			0.50	2.47	1.24		188.86	513.85	416.07	285.14	1.51	SI														
11	MM_11_f	889	51.87	77.80	0.45	0.50	0.23	4.60	2.89	56.01	248.93	9.39	3.25	SI	9.06	45.03	2.26	200.12	0.50	0.60	11.67	1.29	SI	1.5	200.12	22.06	2.43	SI
		889			0.45	0.50	0.23		2.86	56.05	249.10	9.39	3.28	SI														
11	MM_11_h	889	70.95	106.43	0.50	1.96	0.98	4.60	61.81	277.04	282.69	169.92	2.75	SI	75.55	322.34	31.92	328.92	0.22	2.64	69.53	0.92	NO	1.5	328.92	140.63	1.86	SI
		889			0.50	1.96	0.98		12.96	335.46	342.31	179.81	13.88	SI														
11	MM_11_i	889	43.95	65.92	0.55	6.97	3.83	4.60	476.25	562.21	146.66	1578.98	3.32	SI	362.32	562.21	476.25	146.66	0.19	7.91	168.48	0.47	NO	1.0	146.66	453.81	1.25	SI
		889			0.55	6.97	3.83		433.44	816.18	212.91	2042.86	4.71	SI														
11	MM_11_l	889	43.75	65.63	0.50	0.50	0.25	3.70	3.50	30.04	120.16	6.32	1.80	SI	10.71	30.71	3.35	145.32	0.63	0.42	9.24	0.86	NO	1.5	122.82	18.53	1.73	SI
		889			0.50	0.50	0.25		3.31	31.31	125.26	6.53	1.97	SI														
11	MM_11_n	889	44.41	66.61	0.50	2.26	1.13	3.70	65.48	164.27	145.37	149.91	2.29	SI	79.14	164.27	65.48	149.74	0.37	2.19	48.71	0.62	NO	1.5	145.37	89.51	1.13	SI
		889			0.50	2.26	1.13		44.71	173.53	153.57	156.24	3.49	SI														
11	MM_11_o	889	33.50	50.25	0.55	6.97	3.83	3.70	116.16	424.99	110.86	1263.77	10.88	SI	226.82	291.85	107.39	76.13	0.07	9.35	128.43	0.57	NO	1.0	76.13	305.50	1.35	SI
		889			0.55	6.97	3.83		111.19	427.20	111.44	1269.21	11.41	SI														
12	MM_12_a	889	100.18	150.27	0.55	0.84	0.46	4.16	4.99	103.34	223.69	30.55	6.12	SI	72.54	243.11	1.61	526.21	0.03	1.24	46.28	0.64	NO	1.5	526.21	98.20	1.35	SI
		889			0.55	0.84	0.46		1.68	243.94	528.00	30.86	18.32	SI														
12	MM_12_c	889	79.28	118.92	0.50	1.74	0.87	4.16	96.57	335.08	385.15	142.92	1.48	SI	83.27	335.08	96.57	385.15	0.67	1.75	68.97	0.83	NO	1.5	385.15	142.01	1.71	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

(la tabella prosegue a pagina successiva)

15	MM_15_b	889	64.99	97.49	0.42	4.36	1.83	4.16	286.25	656.16	358.32	752.05	2.63	SI	136.72	528.67	27.81	288.70	0.05	6.38	119.01	0.87	NO	1.0	288.70	355.31	2.60	SI
		889			0.42	4.36	1.83		225.29	690.42	377.03	754.04	3.35	SI														
15	MM_15_c	889	51.28	76.92	0.65	5.74	3.73	4.80	278.05	731.82	196.15	1555.07	5.59	SI	299.80	731.82	278.05	196.15	0.16	7.47	191.33	0.64	NO	1.0	196.15	540.73	1.80	SI
		889			0.65	5.74	3.73		116.30	815.52	218.58	1663.43	14.30	SI														
15	MM_15_d	889	50.44	75.66	0.50	2.10	1.05	4.60	33.13	256.61	244.39	182.29	5.50	SI	53.25	200.01	28.74	190.49	0.26	2.72	52.96	0.99	NO	1.5	190.49	99.34	1.87	SI
		889			0.50	2.10	1.05		20.86	270.22	257.36	187.09	8.97	SI														
15	MM_15_e	889	57.12	85.67	0.33	4.20	1.39	4.60	198.86	377.14	272.10	506.76	2.55	SI	111.18	326.44	43.17	235.53	0.09	5.90	79.16	0.71	NO	1.1	235.53	209.93	1.89	SI
		889			0.33	4.20	1.39		171.80	384.02	277.07	510.71	2.97	SI														
15	MM_15_f	889	80.05	120.08	0.20	4.20	0.84	3.96	129.95	175.73	209.20	266.85	2.05	SI	121.99	327.90	108.13	390.36	0.21	5.31	67.25	0.55	NO	1.0	390.36	207.96	1.70	SI
		889			0.20	4.20	0.84		108.13	327.90	390.36	332.83	3.08	SI														
15	MM_15_g	889	35.38	53.06	0.55	3.40	1.87	3.70	59.14	166.02	88.78	249.07	4.21	SI	81.37	166.02	59.14	88.78	0.21	4.03	66.15	0.81	NO	1.1	88.78	149.08	1.83	SI
		889			0.55	3.40	1.87		2.01	182.70	97.70	270.42	134.77	SI														
15	MM_15_h	889	37.80	56.70	0.34	2.30	0.78	3.70	47.93	111.87	143.06	104.29	2.18	SI	23.52	82.23	1.94	105.16	0.04	3.38	29.56	1.26	SI	1.5	105.16	49.94	2.12	SI
		889			0.34	2.30	0.78		47.56	112.08	143.32	104.44	2.20	SI														
15	MM_15_i	889	46.56	69.84	0.25	4.20	1.05	3.70	48.15	140.18	133.51	242.37	5.03	SI	60.17	172.50	8.37	164.28	0.03	6.15	48.89	0.81	NO	1.0	164.28	134.27	2.23	SI
		889			0.25	4.20	1.05		2.30	176.36	167.96	288.02	125.18	SI														
15	MM_15_l	889	26.48	39.72	0.25	10.46	2.62	1.98	47.46	131.69	50.36	642.82	13.54	SI	51.67	75.13	41.54	28.73	0.08	14.03	69.24	1.34	SI	1.0	28.73	136.35	2.64	SI
		889			0.25	10.46	2.62		36.98	145.63	55.69	705.51	19.08	SI														
15	MM_15_n	889	65.68	98.52	0.15	2.10	0.32	4.60	25.39	92.40	293.34	59.35	2.34	SI	27.28	92.40	25.39	293.34	0.44	2.33	20.69	0.76	NO	1.5	293.34	41.26	1.51	SI
		889			0.15	2.10	0.32		25.39	92.40	293.34	59.35	2.34	SI														
15	MM_15_o	889	42.35	63.52	0.15	2.70	0.41	3.70	14.30	69.25	170.98	72.33	5.06	SI	19.99	55.02	7.58	135.84	0.14	3.64	17.15	0.86	NO	1.4	135.84	33.26	1.66	SI
		889			0.15	2.70	0.41		12.41	70.05	172.96	72.92	5.87	SI														
16	MM_16_b	889	64.52	96.79	0.50	6.16	3.08	4.16	292.47	879.47	285.54	1685.06	5.76	SI	246.10	879.47	292.47	285.54	0.19	8.24	198.74	0.81	NO	1.0	285.54	592.49	2.41	SI
		889			0.50	6.16	3.08		268.01	911.19	295.84	1707.58	6.37	SI														
16	MM_16_c	889	60.37	90.55	0.50	1.50	0.75	4.60	37.75	193.10	257.47	95.47	2.53	SI	80.12	193.10	37.75	257.47	0.31	1.66	45.27	0.57	NO	1.5	257.47	88.76	1.11	SI
		889			0.50	1.50	0.75		5.78	223.35	297.80	101.49	17.57	SI														
16	MM_16_e	889	54.16	81.24	0.50	2.02	1.01	4.60	58.41	217.72	215.57	157.16	2.69	SI	77.95	217.72	58.41	215.57	0.37	2.23	54.70	0.70	NO	1.5	215.57	104.55	1.34	SI
		889			0.50	2.02	1.01		16.42	274.63	271.91	177.55	10.81	SI														
16	MM_16_f	889	63.36	95.04	0.50	2.50	1.25	4.60	147.50	339.94	271.95	271.98	1.84	SI	108.78	339.94	147.50	277.69	0.54	2.45	77.56	0.71	NO	1.5	271.95	155.63	1.43	SI
		889			0.50	2.50	1.25		147.50	339.94	271.95	271.98	1.84	SI														
16	MM_16_g	889	39.74	59.60	0.50	1.90	0.95	4.60	38.81	98.80	104.00	80.94	2.09	SI	54.95	98.80	38.81	118.21	0.37	1.67	33.21	0.60	NO	1.5	104.00	62.54	1.14	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

C.8. Conclusioni: contributo di tutti gli interventi e riduzione della vita nominale dell'opera

Tabella C.8.1. Risultati delle verifiche dei pannelli murari per la combinazione di carico fondamentale con il contributo di tutti e tre gli interventi previsti. (Sono riportati i dati delle sole sezioni che allo stato di fatto non soddisfano le verifiche agli SLU)

Pa- re- te	Section cut	Caratteristiche muratura			Caratteristiche sezione di verifica				Verifica a pressoflessione					Verifica a taglio per scorrimento orizzontale										Verifica a taglio diagonale				
		fd [kN/ m ²]	fvd [kN/ m ²]	ftd [kN/ m ²]	t [m]	l [m]	A [m ²]	h [m]	MEd [kN m]	NEd [kN]	σo [kN/m ²]	Mu [kN m]	esito	VEd [kN]	NEd [kN]	MEd [kN m]	σo [kN/m ²]	αV	l' [m]	Vt [kN]	esito	b	σo [kN/m ²]	Vt [kN]	esito			
4	MM_4_h	1800	66.77	100.15	0.60	2.19	1.31	3.95	12.41	143.97	109.56	146.35	11.79	SI	58.07	143.00	12.33	108.83	0.10	3.03	87.73	1.51	SI	1.5	108.83	126.73	2.18	SI
		1800			0.60	2.19	1.31		10.63	147.27	112.08	149.45	14.05	SI	0.00		0.00											
5	MM_5_d	1800	68.31	102.46	0.70	0.48	0.34	3.88	3.41	34.70	103.28	7.77	2.28	SI	18.31	34.70	3.41	116.54	0.39	0.43	20.34	1.11	SI	1.5	103.28	32.52	1.78	SI
		1800			0.70	0.48	0.34		3.40	34.70	103.27	7.77	2.28	SI	0.00		0.00											
8	MM_8_h	1800	188.04	282.05	0.65	0.70	0.46	4.16	8.70	325.41	715.18	60.65	6.97	SI	2.77	325.41	8.70	715.18	4.50	0.97	85.56	30.94	SI	1.5	715.18	160.87	58.18	SI
		1800			0.65	0.70	0.46		8.65	334.83	735.89	60.82	7.03	SI	0.00		0.00											
9	MM_9_b	1800	202.87	304.30	0.50	0.66	0.33	4.16	2.18	266.19	806.62	41.53	19.04	SI	1.59	260.48	1.39	789.33	1.33	0.97	66.95	42.10	SI	1.5	789.33	126.91	79.82	SI
		1800			0.50	0.66	0.33		1.50	276.56	838.07	41.27	27.53	SI	0.00		0.00											
10	MM_10_a	1800	256.00	384.00	0.50	2.53	1.27	4.16	215.77	1382.92	1093.22	499.41	2.31	SI	94.31	1334.58	193.80	1055.00	0.81	3.36	323.84	3.43	SI	1.5	1055.00	626.90	6.65	SI
		1800			0.50	2.53	1.27		214.91	1398.28	1105.36	490.93	2.28	SI	0.00		0.00											
11	MM_11_d	1800	79.56	119.34	0.55	0.90	0.50	4.16	5.18	85.53	172.78	34.14	6.59	SI	23.24	85.53	5.18	172.78	0.25	1.17	39.38	1.69	SI	1.5	172.78	61.61	2.65	SI
		1800			0.55	0.90	0.50		5.18	85.53	172.78	34.14	6.59	SI	0.00		0.00											
13	MM_13_c	1800	115.40	173.11	0.50	1.30	0.65	4.16	11.09	228.81	352.02	114.51	10.33	SI	50.74	228.81	11.09	352.02	0.17	1.80	75.01	1.48	SI	1.5	352.02	130.65	2.57	SI
		1800			0.50	1.30	0.65		11.09	228.81	352.02	114.51	10.33	SI	0.00		0.00											
16	MM_16_c	1800	123.43	185.15	0.50	1.50	0.75	4.60	39.83	294.13	392.17	164.05	4.12	SI	66.93	294.13	39.83	392.17	0.40	1.84	92.58	1.38	SI	1.5	392.17	163.47	2.44	SI
		1800			0.50	1.50	0.75		39.83	294.13	392.17	164.05	4.12	SI	0.00		0.00											
18	MM_18_a	1800	115.49	173.24	0.25	4.00	1.00	2.32	18.94	366.06	366.06	556.96	29.40	SI	38.91	352.45	4.40	352.45	0.03	5.96	115.49	2.97	SI	1.0	352.45	301.77	7.76	SI
		1800			0.25	4.00	1.00		11.11	375.40	375.40	566.58	50.98	SI	0.00		0.00											
18	MM_18_b	1800	145.12	217.68	0.15	4.20	0.63	3.64	21.35	302.91	480.81	436.21	20.43	SI	39.06	315.37	19.49	500.59	0.12	6.11	91.42	2.34	SI	1.0	500.59	249.11	6.38	SI
		1800			0.15	4.20	0.63		15.08	317.08	503.31	446.83	29.64	SI	0.00		0.00											

Tabella C.8.2. Risultati delle verifiche dei pannelli murari per la combinazione di carico allo SLV con il contributo di tutti e tre gli interventi previsti.
(Sono riportati i dati delle sole sezioni che allo stato di fatto non soddisfano le verifiche agli SLV)

Pa- re- te	Section cut	Caratteristiche muratura			Caratteristiche sezione di verifica				Verifica a pressoflessione						Verifica a taglio per scorrimento orizzontale										Verifica a taglio diagonale			
		fd [kN/ m²]	fvd [kN/ m²]	ftd [kN/ m²]	t [m]	l [m]	A [m²]	h [m]	MEd [kN m]	NEd [kN]	σo [kN/m²]	Mu [kN m]	esito		VEd [kN]	NEd [kN]	MEd [kN m]	σo [kN/m²]	αV	l' [m]	Vt [kN]	esito		b	σo [kN/m²]	Vt [kN]	esito	
1	MM_1_g	1800	57.99	86.99	0.50	1.83	0.92	3.90	18.58	57.89	63.27	50.78	2.73	SI	29.38	57.89	18.58	64.97	0.35	1.78	51.68	1.76	SI	1.5	63.27	69.74	2.37	SI
		1800			0.50	1.83	0.92		4.48	106.50	116.39	90.03	20.08	SI														
4	MM_4_b	1800	87.82	131.73	0.75	9.04	6.78	4.81	2132.13	2229.88	328.89	7912.45	3.71	SI	656.91	1451.61	53.57	214.10	0.01	13.45	595.42	0.91	NO	1.0	214.10	1447.13	2.20	SI
		1800			0.75	9.04	6.78		2103.64	2246.51	331.34	7955.18	3.78	SI														
4	MM_4_d	1800	89.17	133.76	0.60	7.95	4.77	3.96	1155.59	1053.53	220.87	3583.25	3.10	SI	455.77	1053.53	1155.59	220.87	0.32	8.63	425.36	0.93	NO	1.0	220.87	1038.88	2.28	SI
		1800			0.60	7.95	4.77		407.33	1363.09	285.76	4406.29	10.82	SI														
4	MM_4_f	1800	80.77	121.16	0.60	7.95	4.77	3.39	265.60	753.26	157.92	2685.17	10.11	SI	289.99	853.20	18.50	178.87	0.01	11.86	385.29	1.33	SI	1.0	178.87	909.45	3.14	SI
		1800			0.60	7.95	4.77		58.84	877.89	184.04	3069.85	52.17	SI														
4	MM_4_g	1800	63.01	94.51	0.60	0.73	0.44	2.40	3.88	39.43	90.03	13.55	3.49	SI	29.66	39.43	3.88	90.03	0.18	0.80	27.60	0.93	NO	1.5	90.03	38.56	1.30	SI
		1800			0.60	0.73	0.44		2.56	133.55	304.90	39.03	15.28	SI														
4	MM_4_h	1800	58.13	87.20	0.60	2.19	1.31	3.95	34.87	72.87	55.46	76.90	2.21	SI	108.91	72.87	34.87	65.67	0.15	1.85	64.50	0.59	NO	1.5	55.46	97.70	0.90	NO
		1800			0.60	2.19	1.31		12.87	148.07	112.69	150.20	11.67	SI														
4	MM_4_i	1800	66.83	100.25	0.60	8.15	4.89	2.04	269.36	390.55	79.87	1508.43	5.60	SI	206.12	533.76	17.18	109.15	0.01	12.13	326.80	1.59	SI	1.0	109.15	708.49	3.44	SI
		1800			0.60	8.15	4.89		30.63	536.64	109.74	2029.97	66.28	SI														
5	MM_5_d	1800	71.05	106.58	0.70	0.48	0.34	3.88	3.76	39.75	118.29	8.80	2.34	SI	20.52	39.77	3.76	130.27	0.38	0.44	21.69	1.06	SI	1.5	118.35	34.68	1.69	SI
		1800			0.70	0.48	0.34		3.76	39.77	118.35	8.81	2.34	SI														
6	MM_6_a	1800	101.30	151.95	0.85	2.37	2.01	4.81	135.81	567.11	281.51	548.38	4.04	SI	111.90	567.11	135.81	281.51	0.51	2.84	204.07	1.82	SI	1.5	281.51	344.68	3.08	SI
		1800			0.85	2.37	2.01		132.82	569.17	282.54	549.92	4.14	SI														
6	MM_6_d	1800	79.66	119.49	0.50	1.12	0.56	6.36	15.11	97.05	173.29	48.19	3.19	SI	39.71	97.05	15.11	173.29	0.34	1.21	44.61	1.12	SI	1.5	173.29	69.83	1.76	SI
		1800			0.50	1.12	0.56		11.18	126.86	226.54	60.52	5.41	SI														
6	MM_6_f	1800	57.63	86.44	0.50	1.66	0.83	3.00	16.17	35.68	42.99	28.78	1.78	SI	42.29	35.68	16.17	63.15	0.23	1.13	32.56	0.77	NO	1.5	42.99	58.53	1.38	SI
		1800			0.50	1.66	0.83		10.58	63.04	75.95	49.73	4.70	SI														
7	MM_7_b	1800	102.44	153.67	0.90	1.38	1.24	2.32	61.10	382.82	308.23	210.93	3.45	SI	71.11	356.73	59.10	287.22	0.60	1.57	127.24	1.79	SI	1.5	287.22	215.52	3.03	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Appendice C - Tecnica

8	MM_8_s	1800	101.32	151.97	0.62	4.51	2.80	4.60	40.33	560.75	200.54	1098.74	27.24	SI	183.66	787.35	25.58	281.58	0.03	6.67	283.30	1.54	SI	1.0	281.58	703.71	3.83	SI
		1800			0.62	4.51	2.80		24.61	805.76	288.16	1474.77	59.92	SI														
8	MM_8_t	1800	82.93	124.40	0.53	1.72	0.91	4.60	55.06	149.02	163.47	114.46	2.08	SI	54.08	149.26	54.49	189.66	0.59	1.48	65.27	1.21	SI	1.5	163.74	115.06	2.13	SI
		1800			0.53	1.72	0.91		19.99	319.83	350.85	211.98	10.60	SI														
8	MM_8_u	1800	71.50	107.25	0.50	3.44	1.72	4.60	49.37	226.94	131.94	356.68	7.23	SI	72.53	227.92	49.20	132.51	0.20	4.51	122.98	1.70	SI	1.3	132.51	206.26	2.84	SI
		1800			0.50	3.44	1.72		34.00	458.98	266.85	651.75	19.17	SI														
8	MM_8_v	1800	80.02	120.04	0.50	3.70	1.85	3.96	66.92	316.62	171.15	520.22	7.77	SI	101.14	323.97	65.75	175.12	0.18	4.94	148.04	1.46	SI	1.1	175.12	325.36	3.22	SI
		1800			0.50	3.70	1.85		48.60	446.84	241.53	696.15	14.32	SI														
8	MM_8_y	1800	76.38	114.57	0.55	4.51	2.48	4.51	52.20	389.28	156.93	787.78	15.09	SI	141.51	389.22	51.93	156.91	0.08	6.36	189.47	1.34	SI	1.0	156.91	437.48	3.09	SI
		1800			0.55	4.51	2.48		52.20	389.28	156.93	787.78	15.09	SI														
8	MM_8_w	1800	150.62	225.94	0.53	1.72	0.91	4.51	49.38	62.16	68.19	51.08	1.03	SI	42.55	62.08	48.80	528.12	0.67	0.22	17.70	0.42	NO	1.5	68.10	156.64	3.68	SI
		1800			0.53	1.72	0.91		18.28	144.41	158.41	111.33	6.09	SI														
8	MM_8_ε	1800	58.65	87.98	0.50	3.44	1.72	4.51	39.07	116.95	67.99	192.21	4.92	SI	65.36	117.40	39.02	68.25	0.17	4.16	100.88	1.54	SI	1.3	68.25	153.81	2.35	SI
		1800			0.50	3.44	1.72		1.88	224.64	130.61	353.40	188.44	SI														
9	MM_9_a	1800	133.01	199.52	0.50	1.09	0.55	4.16	46.40	221.41	406.26	88.63	1.91	SI	59.46	221.41	46.40	440.06	0.72	1.01	66.92	1.13	SI	1.5	406.26	126.31	2.12	SI
		1800			0.50	1.09	0.55		27.35	267.11	490.11	98.94	3.62	SI														
9	MM_9_b	1800	140.28	210.43	0.50	0.66	0.33	4.16	17.55	224.33	679.77	41.14	2.34	SI	12.28	157.22	17.00	476.42	2.10	0.67	46.29	3.77	SI	1.5	476.42	83.64	6.81	SI
		1800			0.50	0.66	0.33		17.55	224.33	679.77	41.14	2.34	SI														
9	MM_9_c	1800	94.24	141.36	0.50	9.60	4.80	4.16	1799.61	1896.09	395.02	6751.45	3.75	SI	793.61	1181.77	1200.94	246.20	0.16	11.35	452.35	0.57	NO	1.0	246.20	1123.51	1.42	SI
		1800			0.50	9.60	4.80		1714.53	1915.18	399.00	6795.54	3.96	SI														
9	MM_9_d	1800	78.63	117.94	0.50	14.87	7.44	4.60	2045.27	1250.13	168.14	8273.27	4.05	SI	771.96	1250.13	2045.27	168.14	0.18	17.40	584.60	0.76	NO	1.0	168.14	1365.72	1.77	SI
		1800			0.50	14.87	7.44		1479.54	1598.41	214.98	10214.29	6.90	SI														
9	MM_9_e	1800	62.62	93.94	0.50	14.87	7.44	3.70	660.25	847.51	113.99	5831.80	8.83	SI	434.98	655.15	466.24	88.12	0.07	20.17	465.60	1.07	SI	1.0	88.12	972.28	2.24	SI
		1800			0.50	14.87	7.44		653.06	853.97	114.86	5872.62	8.99	SI														
10	MM_10_a	1800	218.06	327.08	0.50	2.53	1.27	4.16	214.49	798.35	631.11	593.34	2.77	SI	347.32	1094.58	33.90	865.28	0.04	3.70	275.84	0.79	NO	1.5	865.28	526.66	1.52	SI
		1800			0.50	2.53	1.27		33.90	1094.58	865.28	601.57	17.75	SI														
10	MM_10_b	1800	147.53	221.29	0.50	2.30	1.15	4.16	205.17	467.22	406.28	394.63	1.92	SI	165.63	589.54	176.20	512.65	0.46	2.55	169.66	1.02	SI	1.5	512.65	308.97	1.87	SI
		1800			0.50	2.30	1.15		176.20	589.54	512.65	450.81	2.56	SI														
10	MM_10_c	1800	137.25	205.87	0.50	2.20	1.10	4.16	187.71	258.34	234.85	240.55	1.28	SI	127.55	258.34	187.71	461.23	0.67	1.12	76.87	0.60	NO	1.5	234.85	220.89	1.73	SI
		1800			0.50	2.20	1.10		165.89	291.36	264.87	265.01	1.60	SI														
10	MM_10_d	1800	112.02	168.03	0.50	2.51	1.26	4.16	187.10	389.22	310.14	389.46	2.08	SI	154.68	389.22	187.10	335.11	0.48	2.32	130.11	0.84	NO	1.5	310.14	237.16	1.53	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

12	MM_12_d	1800	106.11	159.16	0.50	3.60	1.80	4.16	224.88	653.61	363.12	897.28	3.99	SI	184.36	549.98	142.83	305.54	0.22	4.62	191.00	1.04	SI	1.2	305.54	423.64	2.30	SI
		1800			0.50	3.60	1.80		220.80	654.91	363.84	898.51	4.07	SI														
12	MM_12_e	1800	105.61	158.42	0.40	6.51	2.60	4.60	339.38	641.05	246.18	1750.89	5.16	SI	295.15	789.18	66.51	303.06	0.03	9.51	275.02	0.93	NO	1.0	303.06	704.08	2.39	SI
		1800			0.40	6.51	2.60		63.10	789.72	303.27	2061.00	32.66	SI														
12	MM_12_f	1800	82.32	123.47	0.50	6.34	3.17	4.60	323.58	591.46	186.58	1646.28	5.09	SI	260.63	591.46	323.58	186.58	0.20	7.87	260.94	1.00	SI	1.0	186.58	620.25	2.38	SI
		1800			0.50	6.34	3.17		209.30	715.50	225.71	1933.53	9.24	SI														
12	MM_12_g	1800	71.80	107.70	0.53	6.51	3.45	3.70	153.72	369.30	107.03	1117.98	7.27	SI	190.06	462.36	65.65	134.00	0.05	9.34	247.73	1.30	SI	1.0	134.00	556.69	2.93	SI
		1800			0.53	6.51	3.45		153.72	369.30	107.03	1117.98	7.27	SI														
12	MM_12_h	1800	64.49	96.74	0.50	6.34	3.17	3.70	113.77	371.06	117.05	1086.26	9.55	SI	154.87	308.93	83.71	97.45	0.09	8.70	204.44	1.32	SI	1.0	97.45	434.48	2.81	SI
		1800			0.50	6.34	3.17		111.38	371.30	117.13	1086.91	9.76	SI														
13	MM_13_a	1800	103.36	155.04	0.50	0.90	0.45	2.32	7.02	132.73	294.94	48.21	6.87	SI	20.07	131.31	6.99	291.80	0.39	1.19	46.51	2.32	SI	1.5	291.80	78.96	3.94	SI
		1800			0.50	0.90	0.45		7.02	133.63	296.96	48.46	6.90	SI														
13	MM_13_b	1800	132.77	199.16	0.50	4.80	2.40	2.32	331.01	1053.28	438.87	1802.77	5.45	SI	262.32	1053.28	331.01	438.87	0.26	6.26	318.66	1.21	SI	1.0	438.87	855.52	3.26	SI
		1800			0.50	4.80	2.40		331.01	1053.28	438.87	1802.77	5.45	SI														
13	MM_13_c	1800	85.95	128.93	0.50	1.30	0.65	4.16	13.79	133.09	204.75	74.93	5.43	SI	59.08	133.09	13.79	204.75	0.18	1.64	55.87	0.95	NO	1.5	204.75	89.88	1.52	SI
		1800			0.50	1.30	0.65		0.32	178.26	274.25	95.10	296.17	SI														
13	MM_13_e	1800	88.23	132.35	0.50	0.90	0.45	2.99	1.78	67.36	149.70	27.35	15.34	SI	8.17	97.27	0.44	216.16	0.06	1.34	39.70	4.86	SI	1.5	216.16	64.43	7.89	SI
		1800			0.50	0.90	0.45		0.15	106.19	235.98	40.42	273.26	SI														
13	MM_13_f	1800	111.29	166.93	0.50	4.80	2.40	2.99	151.07	795.43	331.43	1495.49	9.90	SI	185.06	795.43	151.07	331.43	0.17	6.63	267.09	1.44	SI	1.0	331.43	692.22	3.74	SI
		1800			0.50	4.80	2.40		151.07	795.43	331.43	1495.49	9.90	SI														
13	MM_13_g	1800	86.60	129.90	0.50	6.46	3.23	4.60	253.68	595.43	184.34	1691.52	6.67	SI	155.05	671.83	54.31	208.00	0.05	9.45	279.72	1.80	SI	1.0	208.00	676.70	4.36	SI
		1800			0.50	6.46	3.23		54.31	671.83	208.00	1875.01	34.52	SI														
13	MM_13_h	1800	86.13	129.20	0.35	5.74	2.01	4.60	111.15	380.90	189.60	957.72	8.62	SI	105.66	413.17	106.32	205.66	0.18	7.84	173.04	1.64	SI	1.0	205.66	417.87	3.95	SI
		1800			0.35	5.74	2.01		70.30	418.03	208.08	1036.58	14.75	SI														
13	MM_13_i	1800	68.89	103.33	0.50	6.46	3.23	3.70	87.73	330.63	102.36	996.48	11.36	SI	108.06	385.77	28.45	119.43	0.04	9.47	222.50	2.06	SI	1.0	119.43	490.04	4.53	SI
		1800			0.50	6.46	3.23		30.88	392.96	121.66	1168.34	37.84	SI														
13	MM_13_l	1800	74.17	111.25	0.20	5.74	1.15	3.70	40.70	197.62	172.14	503.35	12.37	SI	62.20	167.43	16.57	145.84	0.05	8.31	85.15	1.37	SI	1.0	145.84	194.15	3.12	SI
		1800			0.20	5.74	1.15		40.11	197.68	172.20	503.50	12.55	SI														
14	MM_14_f	1800	115.38	173.07	0.48	6.52	3.13	2.99	258.45	1089.23	348.04	2743.14	10.61	SI	224.51	1101.27	225.04	351.89	0.15	9.17	361.09	1.61	SI	1.0	351.89	943.32	4.20	SI
		1800			0.48	6.52	3.13		225.04	1101.27	351.89	2764.44	12.28	SI														
15	MM_15_a	1800	109.07	163.61	0.50	2.10	1.05	4.16	74.71	452.15	430.62	341.14	4.57	SI	45.74	336.37	40.98	320.35	0.43	2.78	114.52	2.50	SI	1.5	320.35	196.97	4.31	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

[illegible]

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Appendice C - Tecnica

16	MM_16_g	1800	68.64	102.96	0.50	1.90	0.95	4.60	38.81	98.80	104.00	87.48	2.25	SI	54.95	98.80	38.81	118.21	0.37	1.67	57.37	1.04	SI	1.5	104.00	92.45	1.68	SI
		1800			0.50	1.90	0.95		1.15	122.08	128.50	106.23	92.17	SI														
16	MM_16_i	1800	87.48	131.22	0.15	5.62	0.84	4.60	76.26	179.06	212.41	433.31	5.68	SI	89.56	179.06	76.26	212.41	0.15	7.15	73.75	0.82	NO	1.0	212.41	179.01	2.00	SI
		1800			0.15	5.62	0.84		20.49	214.20	254.09	501.95	24.50	SI														
16	MM_16_l	1800	59.34	89.01	0.25	8.83	2.21	2.58	71.79	152.35	69.01	642.28	8.95	SI	66.61	158.30	54.34	71.71	0.09	12.22	131.00	1.97	SI	1.0	71.71	264.04	3.96	SI
		1800			0.25	8.83	2.21		54.67	159.13	72.09	669.45	12.25	SI														
16	MM_16_m	1800	57.64	86.46	0.25	8.38	2.10	2.55	29.25	137.38	65.57	550.94	18.83	SI	72.73	132.43	25.55	63.21	0.04	11.99	120.76	1.66	SI	1.0	63.21	238.33	3.28	SI
		1800			0.25	8.38	2.10		28.42	137.67	65.71	552.05	19.43	SI														
17	MM_17_a	1800	98.61	147.92	0.45	3.60	1.62	4.16	109.33	622.72	384.40	839.29	7.68	SI	116.72	434.28	1.46	268.07	0.00	5.39	159.76	1.37	SI	1.2	268.07	347.76	2.98	SI
		1800			0.45	3.60	1.62		85.75	666.43	411.37	877.04	10.23	SI														
17	MM_17_b	1800	98.80	148.21	0.40	3.60	1.44	4.60	38.25	391.30	271.73	579.24	15.14	SI	102.88	387.39	33.59	269.02	0.09	5.14	142.28	1.38	SI	1.3	269.02	280.24	2.72	SI
		1800			0.40	3.60	1.44		7.51	457.72	317.86	652.73	86.91	SI														
17	MM_17_c	1800	74.29	111.44	0.30	3.60	1.08	5.95	44.41	159.98	148.13	260.09	5.86	SI	65.54	158.18	43.95	146.46	0.19	4.57	80.24	1.22	SI	1.5	146.46	122.06	1.86	SI
		1800			0.30	3.60	1.08		2.75	234.17	216.82	361.77	131.61	SI														
18	MM_18_a	1800	88.83	133.25	0.25	4.00	1.00	2.32	119.45	305.43	305.43	488.92	4.09	SI	119.26	219.16	106.76	219.16	0.22	4.54	88.83	0.74	NO	1.0	219.16	216.70	1.82	SI
		1800			0.25	4.00	1.00		119.45	305.43	305.43	488.92	4.09	SI														
18	MM_18_b	1800	113.07	169.60	0.15	4.20	0.63	3.64	63.39	214.41	340.33	350.10	5.52	SI	96.08	214.41	63.39	340.33	0.16	5.41	71.23	0.74	NO	1.0	340.33	185.27	1.93	SI
		1800			0.15	4.20	0.63		14.22	234.53	372.27	372.68	26.20	SI														
18	MM_18_c	1800	78.30	117.45	0.25	4.20	1.05	3.96	67.75	174.82	166.50	327.18	4.83	SI	90.32	174.82	67.75	166.50	0.18	5.14	82.21	0.91	NO	1.0	166.50	191.75	2.12	SI
		1800			0.25	4.20	1.05		24.54	198.41	188.96	365.19	14.88	SI														
18	MM_18_d	1800	71.96	107.94	0.15	4.00	0.60	3.70	50.79	102.98	171.63	182.85	3.60	SI	72.64	80.88	37.41	134.80	0.13	4.61	43.18	0.59	NO	1.0	134.80	97.12	1.34	SI
		1800			0.15	4.00	0.60		50.75	103.02	171.70	182.92	3.60	SI														
18	MM_18_e	1800	51.61	77.42	0.25	5.67	1.42	2.18	31.26	46.08	32.51	127.87	4.09	SI	78.29	46.87	30.44	33.06	0.07	6.56	73.16	0.93	NO	1.0	33.06	131.10	1.67	SI
		1800			0.25	5.67	1.42		23.00	73.67	51.97	201.75	8.77	SI														
20	MM_20_b	1800	77.77	116.66	0.55	1.20	0.66	3.96	13.21	108.15	163.87	57.94	4.39	SI	18.48	108.15	13.21	163.87	0.60	1.43	51.33	2.78	SI	1.5	163.87	79.60	4.31	SI
		1800			0.55	1.20	0.66		5.56	135.35	205.07	70.32	12.64	SI														
20	MM_20_c	1800	67.34	101.01	0.60	2.10	1.26	3.39	23.98	140.73	111.69	136.98	5.71	SI	40.61	140.73	23.98	111.69	0.28	2.64	84.85	2.09	SI	1.5	111.69	123.12	3.03	SI
		1800			0.60	2.10	1.26		23.57	140.99	111.90	137.21	5.82	SI														
20	MM_20_d	1800	59.13	88.69	0.58	3.50	2.03	2.96	52.58	143.39	70.64	239.35	4.55	SI	74.40	143.39	52.58	70.64	0.20	4.15	120.03	1.61	SI	1.0	70.64	241.31	3.24	SI
		1800			0.58	3.50	2.03		51.98	143.65	70.76	239.76	4.61	SI														

Tabella C.8.3. Risultati delle verifiche dei pannelli murari per la combinazione di carico allo SLV con il contributo di tutti e tre gli interventi previsti e vita nominale di 7 anni.

(Sono riportati i dati delle sole sezioni che non soddisfano le verifiche agli SLV con il contributo di tutti e tre gli interventi e vita nominale di 50 anni)

Pa- re- te	Section cut	Caratteristiche muratura			Caratteristiche sezione di verifica				Verifica a pressoflessione						Verifica a taglio per scorrimento orizzontale										Verifica a taglio diagonale			
		fd [kN/ m²]	fvd [kN/ m²]	ftd [kN/ m²]	t [m]	l [m]	A [m²]	h [m]	MEd [kN m]	NEd [kN]	σo [kN/m²]	Mu [kN m]	esito		VEd [kN]	NEd [kN]	MEd [kN m]	σo [kN/m²]	αV	l' [m]	Vt [kN]	esito		b	σo [kN/m²]	Vt [kN]	esito	
4	MM_4_b	1800	93.79	140.69	0.75	9.04	6.78	4.81	1610.09	2027.37	299.02	7372.75	4.58	SI	404.23	1654.13	575.61	243.97	0.16	12.52	635.93	1.57	SI	1.0	243.97	1577.26	3.90	SI
		1800			0.75	9.04	6.78		1581.60	2043.99	301.47	7418.41	4.69	SI														
4	MM_4_d	1800	92.49	138.73	0.60	7.95	4.77	3.96	757.53	1132.60	237.44	3803.41	5.02	SI	255.65	1132.60	757.53	237.44	0.37	9.92	441.17	1.73	SI	1.0	237.44	1089.69	4.26	SI
		1800			0.60	7.95	4.77		9.28	1284.02	269.19	4205.99	453.08	SI														
4	MM_4_g	1800	73.86	110.79	0.60	0.73	0.44	2.40	3.56	63.20	144.29	20.89	5.87	SI	25.53	63.20	3.56	144.29	0.19	0.93	32.35	1.27	SI	1.5	144.29	49.09	1.92	SI
		1800			0.60	0.73	0.44		2.88	109.79	250.65	33.51	11.65	SI														
4	MM_4_h	1800	59.02	88.53	0.60	2.19	1.31	3.95	22.71	92.10	70.09	96.23	4.24	SI	75.81	92.10	22.71	70.09	0.14	2.55	77.55	1.02	SI	1.5	70.09	103.81	1.37	SI
		1800			0.60	2.19	1.31		0.70	128.84	98.05	132.03	187.47	SI														
6	MM_6_f	1800	55.27	82.91	0.50	1.66	0.83	3.00	9.47	42.64	51.37	34.20	3.61	SI	26.16	42.64	9.47	51.37	0.22	1.82	45.88	1.75	SI	1.5	51.37	58.39	2.23	SI
		1800			0.50	1.66	0.83		3.87	56.08	67.57	44.49	11.51	SI														
8	MM_8_a	1800	99.89	149.83	0.65	2.31	1.50	2.32	78.45	412.08	274.44	390.57	4.98	SI	103.12	412.08	78.45	274.44	0.33	2.89	149.98	1.45	SI	1.0	274.44	376.94	3.66	SI
		1800			0.65	2.31	1.50		7.95	493.44	328.63	447.51	56.32	SI														
8	MM_8_i	1800	89.89	134.84	0.65	1.10	0.72	4.16	28.31	160.49	224.46	75.32	2.66	SI	56.58	160.49	28.31	224.46	0.45	1.12	64.27	1.14	SI	1.5	224.46	104.92	1.85	SI
		1800			0.65	1.10	0.72		11.92	309.53	432.90	122.07	10.24	SI														
8	MM_8_m	1800	116.11	174.17	0.65	0.86	0.56	3.64	31.47	169.11	302.53	58.34	1.85	SI	41.84	169.11	31.47	355.56	0.87	0.73	55.22	1.32	SI	1.5	302.52	107.38	2.57	SI
		1800			0.65	0.86	0.56		12.30	212.97	380.98	68.77	5.59	SI														
8	MM_8_z	1800	84.10	126.15	0.50	1.91	0.96	3.96	43.20	186.69	195.48	155.51	3.60	SI	40.69	186.69	43.20	195.48	0.56	2.17	80.31	1.97	SI	1.5	195.48	128.24	3.15	SI
		1800			0.50	1.91	0.96		43.12	235.75	246.85	188.81	4.38	SI														
8	MM_8_w	1800	66.77	100.16	0.53	1.72	0.91	4.51	32.15	83.16	91.23	67.25	2.09	SI	27.11	83.08	31.57	108.85	0.68	1.44	50.96	1.88	SI	1.5	91.13	84.12	3.10	SI
		1800			0.53	1.72	0.91		1.05	123.41	135.38	96.74	91.98	SI														
9	MM_9_c	1800	102.02	153.02	0.50	9.60	4.80	4.16	1059.96	1709.49	356.14	6295.52	5.94	SI	449.75	1368.37	461.28	285.08	0.11	13.39	489.67	1.09	SI	1.0	285.08	1242.82	2.76	SI
		1800			0.50	9.60	4.80		974.88	1728.59	360.12	6344.28	6.51	SI														

(la tabella prosegue a pagina successiva)

Appendice C - Tecnica

9	MM_9_d	1800	81.01	121.52	0.50	14.87	7.44	4.60	1148.49	1338.74	180.06	8782.13	7.65	SI	432.60	1338.74	1148.49	180.06	0.18	19.73	602.32	1.39	SI	1.0	180.06	1423.31	3.29	SI
		1800			0.50	14.87	7.44		582.76	1509.80	203.07	9735.52	16.71	SI														
10	MM_10_a	1800	206.18	309.27	0.50	2.53	1.27	4.16	168.43	873.46	690.48	606.28	3.60	SI	192.41	1019.47	79.96	805.91	0.16	3.56	260.82	1.36	SI	1.5	805.91	495.27	2.57	SI
		1800			0.50	2.53	1.27		79.96	1019.47	805.90	610.34	7.63	SI														
10	MM_10_c	1800	93.91	140.86	0.50	2.20	1.10	4.16	99.45	266.72	242.47	246.89	2.48	SI	71.70	266.72	99.45	244.54	0.63	2.18	102.43	1.43	SI	1.5	242.47	170.41	2.38	SI
		1800			0.50	2.20	1.10		77.63	282.98	257.25	258.94	3.34	SI														
10	MM_10_d	1800	105.19	157.78	0.50	2.51	1.26	4.16	113.33	377.69	300.95	380.77	3.36	SI	89.79	377.69	113.33	300.95	0.50	2.86	132.01	1.47	SI	1.5	300.95	225.09	2.51	SI
		1800			0.50	2.51	1.26		113.33	377.69	300.95	380.77	3.36	SI														
10	MM_10_e	1800	91.81	137.71	0.50	6.03	3.02	4.60	200.14	601.30	199.44	1576.60	7.88	SI	170.98	705.62	162.34	234.04	0.16	8.35	276.80	1.62	SI	1.0	234.04	682.18	3.99	SI
		1800			0.50	6.03	3.02		162.34	705.62	234.04	1802.03	11.10	SI														
10	MM_10_f	1800	83.09	124.63	0.20	7.21	1.44	4.60	166.71	237.52	164.71	764.07	4.58	SI	95.50	274.60	63.58	190.43	0.09	10.12	119.81	1.25	SI	1.0	190.43	285.74	2.99	SI
		1800			0.20	7.21	1.44		54.60	276.20	191.54	871.04	15.95	SI														
11	MM_11_a	1800	106.40	159.60	0.30	1.00	0.30	4.16	15.08	92.10	306.99	36.81	2.44	SI	28.19	92.10	15.08	307.00	0.53	1.01	31.92	1.13	SI	1.5	307.00	54.58	1.94	SI
		1800			0.30	1.00	0.30		6.13	134.08	446.94	47.46	7.75	SI														
11	MM_11_e	1800	115.10	172.64	0.50	2.47	1.24	4.16	128.72	484.33	392.17	444.83	3.46	SI	80.32	432.84	1.11	350.48	0.01	3.70	142.14	1.77	SI	1.5	350.48	247.43	3.08	SI
		1800			0.50	2.47	1.24		124.71	485.95	393.48	445.80	3.57	SI														
11	MM_11_i	1800	77.71	116.56	0.55	6.97	3.83	4.60	244.57	626.96	163.55	1951.39	7.98	SI	201.09	626.96	244.57	163.55	0.17	9.28	297.90	1.48	SI	1.0	163.55	692.70	3.44	SI
		1800			0.55	6.97	3.83		201.77	751.42	196.02	2283.22	11.32	SI														
12	MM_12_a	1800	132.68	199.03	0.55	0.84	0.46	4.16	4.13	134.61	291.37	45.77	11.07	SI	48.63	202.55	2.38	438.42	0.06	1.22	61.30	1.26	SI	1.5	438.42	109.71	2.26	SI
		1800			0.55	0.84	0.46		2.45	203.38	440.21	60.84	24.86	SI														
12	MM_12_e	1800	102.72	154.07	0.40	6.51	2.60	4.60	237.78	678.78	260.67	1833.01	7.71	SI	163.33	751.45	35.09	288.58	0.03	9.62	267.47	1.64	SI	1.0	288.58	680.04	4.16	SI
		1800			0.40	6.51	2.60		38.50	751.99	288.78	1985.72	51.58	SI														
13	MM_13_c	1800	89.50	134.24	0.50	1.30	0.65	4.16	10.36	144.61	222.48	80.33	7.75	SI	45.55	144.61	10.36	222.48	0.17	1.74	58.17	1.28	SI	1.5	222.48	94.83	2.08	SI
		1800			0.50	1.30	0.65		3.76	166.74	256.53	90.21	24.01	SI														
15	MM_15_f	1800	114.06	171.10	0.20	4.20	0.84	3.96	71.76	213.56	254.24	373.95	5.21	SI	67.57	290.07	49.94	345.32	0.18	5.78	95.81	1.42	SI	1.0	345.32	249.69	3.70	SI
		1800			0.20	4.20	0.84		49.94	290.07	345.32	471.66	9.45	SI														
16	MM_16_c	1800	98.55	147.83	0.50	1.50	0.75	4.60	29.61	200.82	267.76	124.26	4.20	SI	60.61	200.82	29.61	267.76	0.33	1.81	73.91	1.22	SI	1.5	267.76	123.93	2.04	SI
		1800			0.50	1.50	0.75		13.92	215.63	287.50	131.33	9.44	SI														
16	MM_16_i	1800	89.29	133.94	0.15	5.62	0.84	4.60	47.15	186.70	221.47	448.68	9.52	SI	46.58	186.70	47.15	221.47	0.18	7.67	75.27	1.62	SI	1.0	221.47	183.93	3.95	SI
		1800			0.15	5.62	0.84		1.53	203.97	241.96	482.51	315.72	SI														
18	MM_18_a	1800	93.01	139.51	0.25	4.00	1.00	2.32	66.94	284.56	284.56	463.27	6.92	SI	72.29	240.04	54.25	240.04	0.19	5.32	93.01	1.29	SI	1.0	240.04	230.11	3.18	SI

(la tabella prosegue a pagina successiva)

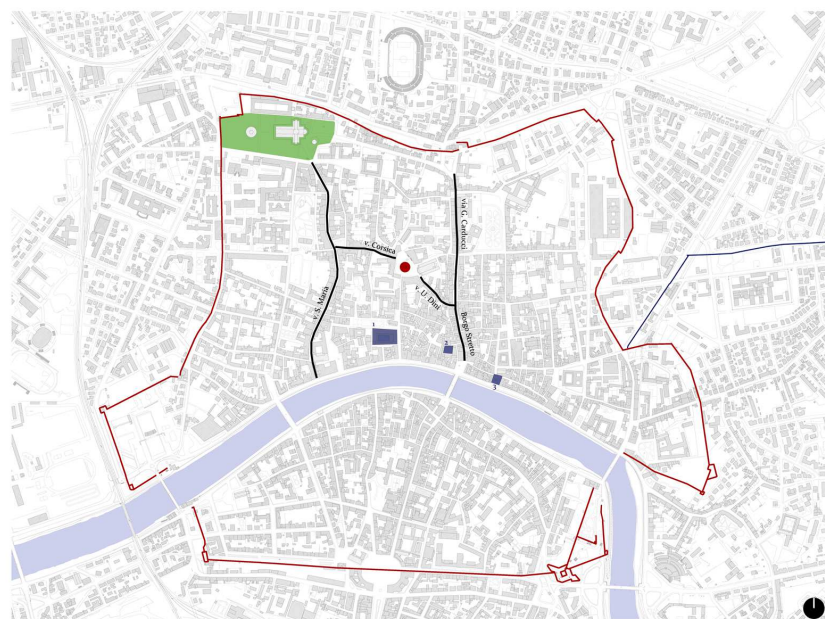
[illegible]

D

Tavole di progetto

Inquadramento generale

1:5000



0 50 100 200 300 500 m

● piazza dei Cavalieri

— mura comunali

■ piazza dei Miracoli

■ fiume Arno

Maggiori interventi urbanistici sotto i Medici:

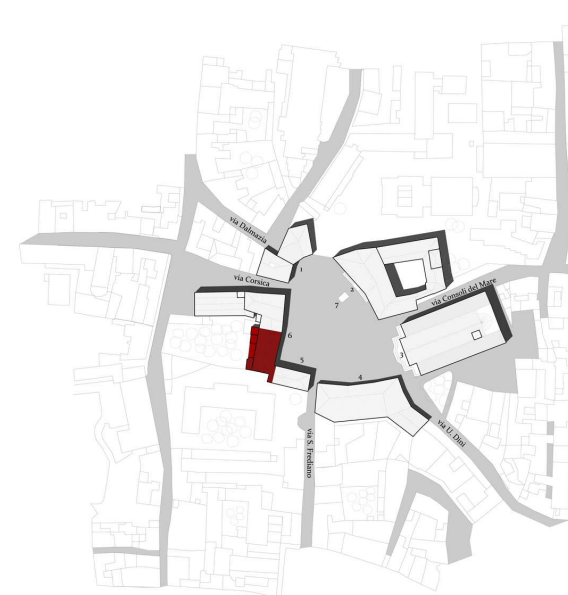
- 1 La Sapienza
- 2 piazza delle Vettovaglie
- 3 piazza Catoli
- acquedotto medico

Piazza dei Cavalieri:

- 1 palazzo dell'Orologio
- 2 palazzo dei Cavalieri
- 3 chiesa di S. Stefano dei Cavalieri
- 4 palazzo della Canonica
- 5 palazzo del Consiglio dei Dodici
- 6 fronte ovest:
ex Collegio Pacinotti
Collegio Puteano
chiesa di S. Rocco
- 7 statua di Cosimo I

Planimetria generale

1:3000



0 10 20 30 50 100 m

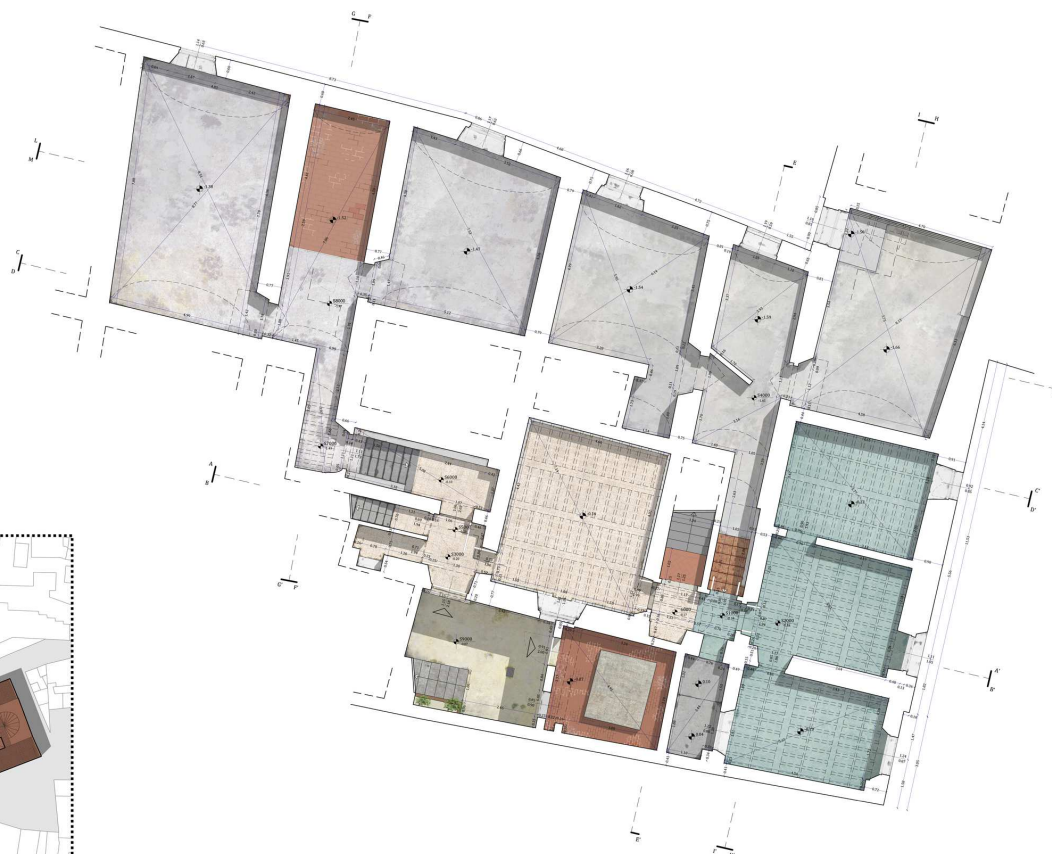


UNIVERSITÀ DI PISA | SCUOLA DI INGEGNERIA | DESTEC | CDLM IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA | A.A. 2014/15 | RELATORI: PROF. ING. MARCO GIORGIO BEVILACQUA, PROF.SSA ARCH. EWA CODINI KARWACKA, ING. LUCA NARDINI | CANDIDATA: GIULIA DE VINCENTIIS

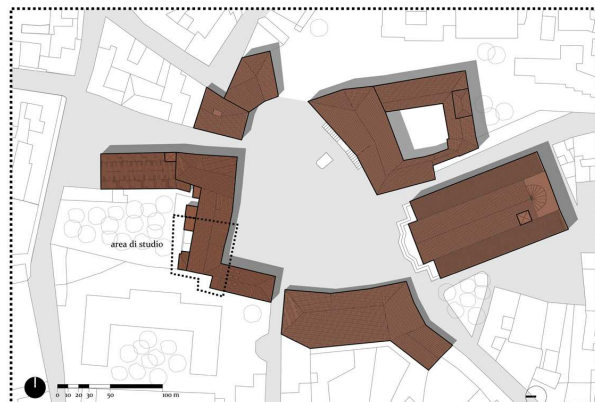
TESI DI LAUREA: L'EX COLLEGIO PACINOTTI IN PIAZZA DEI CAVALIERI A PISA. ANALISI CONOSCITIVA E VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA FINALIZZATE AL RECUPERO STRUTTURALE

INQUADRAMENTO TERRITORIALE | TAV_1

Pianta piano scantinato
1:500

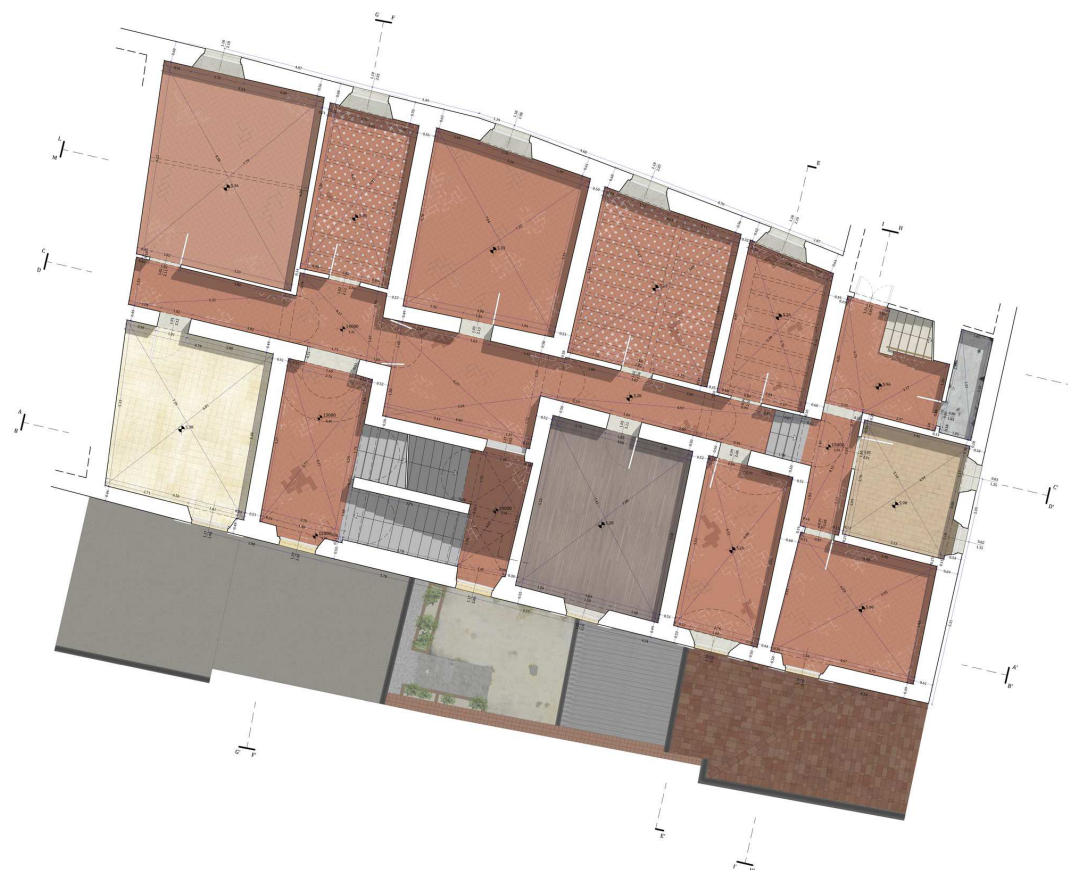


Pianta delle coperture
1:5000



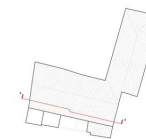
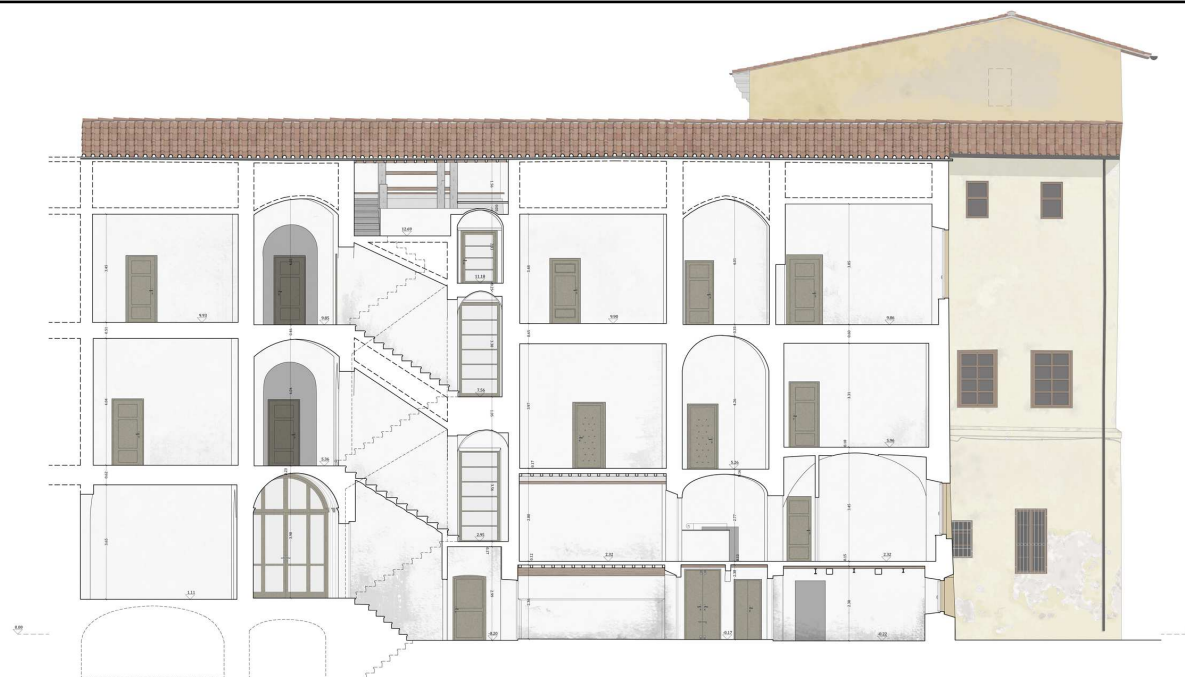


Pianta piano primo
1:250





Sezione A-A'
1:50



Sezione B-B'
1:50



Sezione C-C'
1/50



Sezione D-D'
1/50



0 1 2 3 4 5 m

RILIEVO GEOMETRICO
SEZIONE C-C' E SEZIONE D-D' | TAV_7



UNIVERSITÀ DI PISA | SCUOLA DI INGEGNERIA | DIPARTIMENTO DESTEC | CDLM IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA | A.A. 2014/15 | RELATORI: PROF. ING. MARCO GIORGIO BEVILACQUA, PROF.SSA ARCH. EWA CODINI KARWACKA, ING. LUCA NARDINI | CANDIDATA: GIULIA DE VINCENTIS
TESI DI LAUREA: L'EX COLLEGIO PACINOTTI IN PIAZZA DEI CAVALIERI A PISA. ANALISI CONOSCITIVA E VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA FINALIZZATE AL RECUPERO STRUTTURALE





Sezione L-L'

1:50



Sezione M-M'

1:50



UNIVERSITÀ DI PISA | SCUOLA DI INGEGNERIA | DESTEC | CDLM IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA | A.A. 2014/15 | RELATORE: PROF. ING. MARCO GIORGIO BEVILACQUA, PROF. SSA ARCH. EWA CODINI KARWACKA, ING. LUCA NARDINI | CANDIDATA: GIULIA DE VINCENTIIS
TESI DI LAUREA: L'EX COLLEGIO PACINOTTI IN PIAZZA DEI CAVALIERI A PISA. ANALISI CONOSCITIVA E VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA FINALIZZATE AL RECUPERO STRUTTURALE

RILIEVO GEOMETRICO | TAV_10
SEZIONE L-L' E SEZIONE M-M'



Facciata
1/50



Prospetto posteriore
1/50



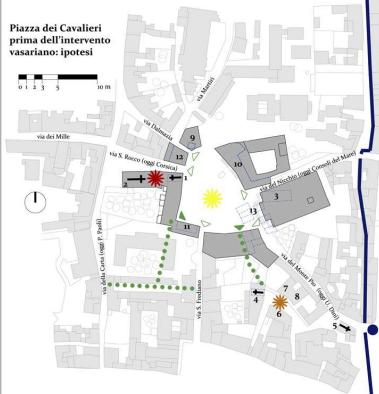
UNIVERSITÀ DI PISA | SCUOLA DI INGEGNERIA | DESTEC | CDLM IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA | A.A. 2014/15 | RELATORI: PROF. ING. MARCO GIORGIO BEVILACQUA, PROF. SSA ARCH. EWA CODINI KARWACKA, ING. LUCA NARDINI | CANDIDATA: GIULIA DE VICENTIS
TESI DI LAUREA: L'EX COLLEGIO PACINOTTI IN PIAZZA DEI CAVALIERI A PISA. ANALISI CONOSCITIVA E VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA FINALIZZATE AL RECUPERO STRUTTURALE

RILIEVO GEOMETRICO
FACCIATA E PROSPETTO POSTERIORE
EX COLLEGIO PACINOTTI

TAV_12

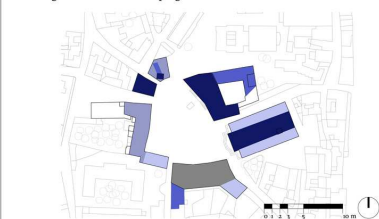


Piazza dei Cavalieri nella nuova veste stefaniana: l'intervento del Vasari



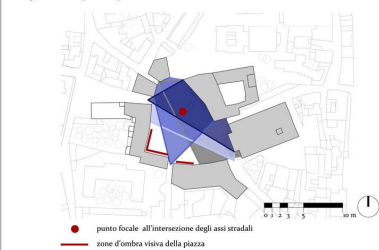
- Edifici di epoca medievale**
1. S. Pietro in Cortecchia
 2. S. Sisto in Cortecchia
 3. S. Sebastiano alle Fabbriche Maggiori
 4. S. Antonino a Cavalletto
 5. SS. Felice e Regolo
 6. Prima domus Comunitaria (a. 1081)
 7. Camera del Comune, poi palazzo del nuovo Comune
 8. Palazzo del Podestà
 9. Torre della Farnè
 10. Palazzo degli Anziani
 11. Palazzo del Priore della Comunità di Pisa
 12. Palazzo del Capitano del Popolo
 13. Case-torri lungo la via de fabrica (oderna via U. Din)
- Antico luogo di potere istituzionale (VII-metà XIII)**
- Centro di potere politico comunale (metà XIII-metà XVI)**
- Centro di potere politico comunale (metà XVI-metà XVI)**
- Tracciato strade scomparse**
- Ingressi scomparsi sulla piazza**
- Mura precomunali**
- Posteriori di Vicedominio o di S. Felice**
- Attuale situazione degli edifici della piazza**
- Ipotesi ricostruttiva della fase medievale**
- Ingressi esistenti sulla piazza**

Cronologia dell'attuazione del progetto vasariano

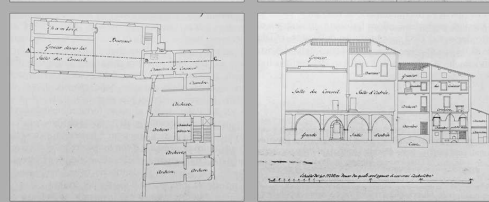
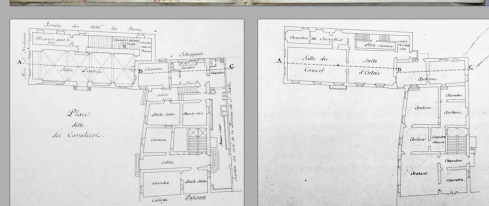
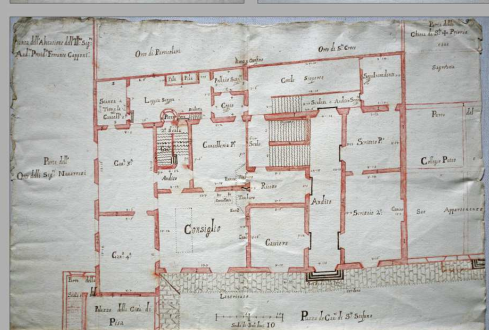
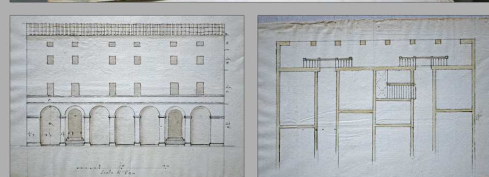
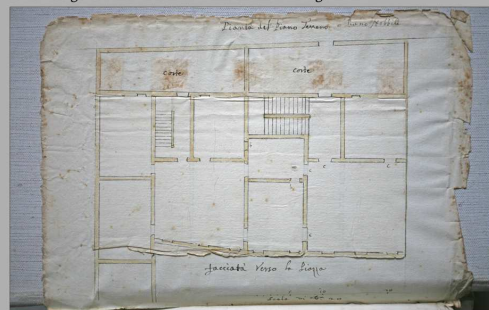


- Interventi eseguiti per iniziativa di**
- Cosimo I (1537-74)
 - Francesco I (1574-87)
 - Ferdinando I (1578-1609)
 - Cosimo III (1670-1723)
 - Cosimo I - Francesco I - Ferdinando I (1537-1723)

Progetto della piazza: punti di vista



L'ex Collegio Pacinotti nelle testimonianze cartografiche



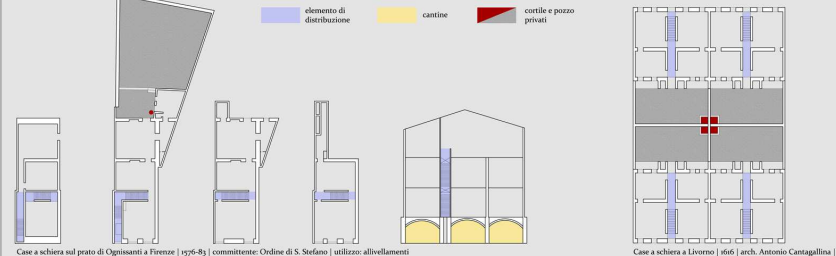
Tipologia costruttiva economica: le abitazioni in serie



Casa a schiera sul lato ovest di piazza dei Cavalieri a Pisa | 1594-97 | maestro muratore: Pasquino di Mariano da Pisa | committente: Ordine di S. Stefano | utilizzo: allivellamenti



Casa a schiera del monastero di S. Marta in piazza F. Buonamici a Pisa | 1968-98 | arch. Francesco Zanolini di Pagnò | maestro muratore: Pasquino di Mariano da Pisa | committente: granduca Ferdinando I e arcivescovo Carlo A. dal Pozzo



Casa a schiera sul lato di Ognissanti a Firenze | 1578-83 | committente: Ordine di S. Stefano | utilizzo: allivellamenti

Casa a schiera a Livorno | 1600 | arch. Antonio Cantagallina | committente: Ordine di S. Stefano | utilizzo: allivellamenti

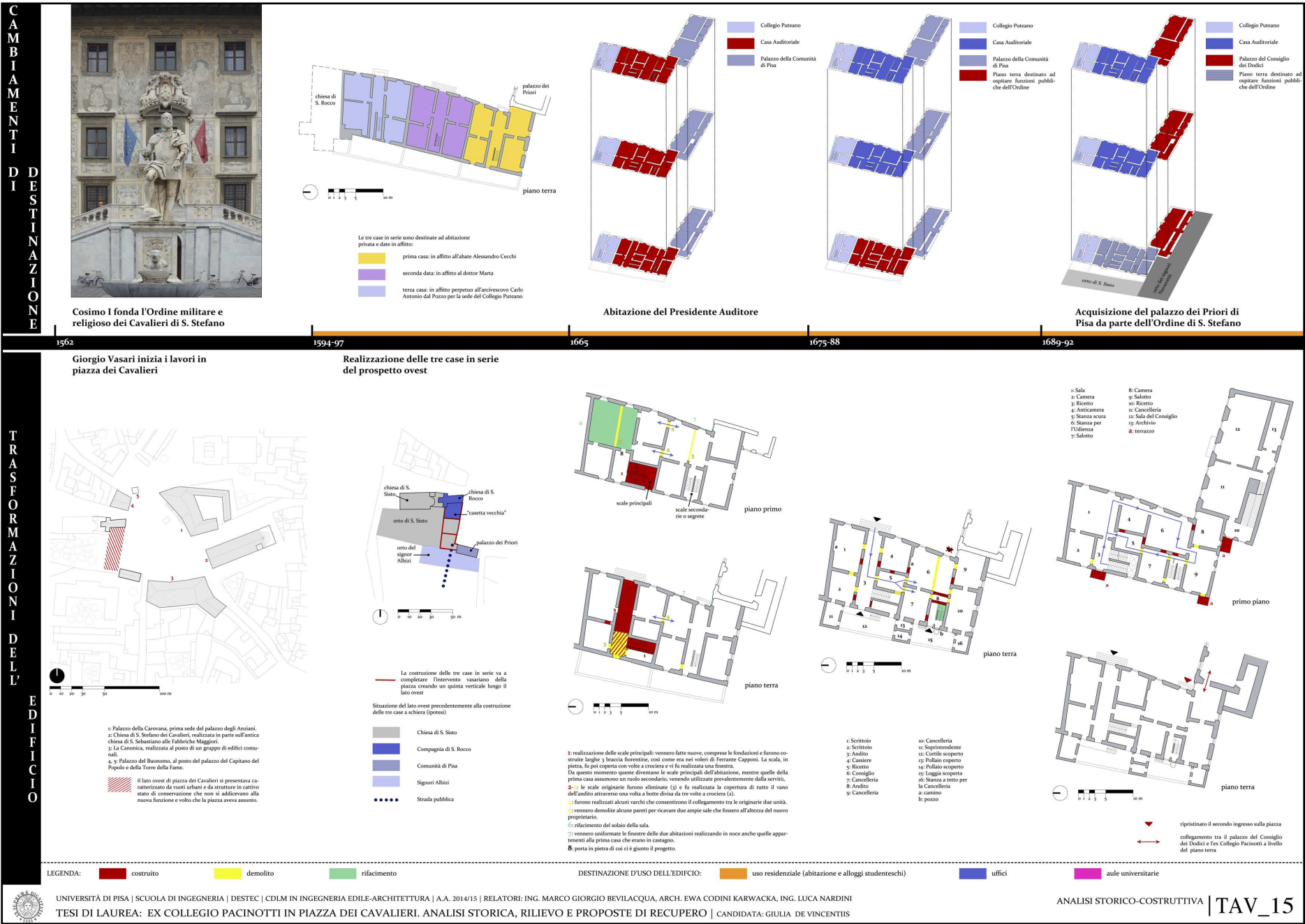
L'utilizzo delle facciate dipinte nella Pisa medica: elemento di decoro e unione



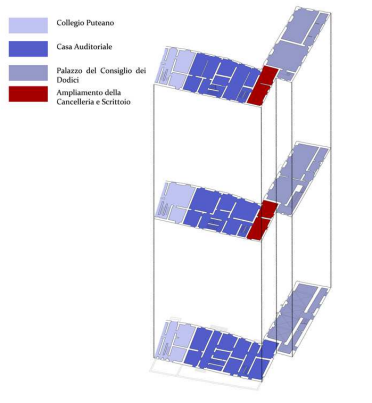
Il progetto originale prevedeva di decorare tutto il nuovo fronte ovest di piazza dei Cavalieri: furono realizzati solamente gli affreschi sul Collegio Puteano

Esempi di facciate decorate durante la reggenza medica: palazzo dei Cavalieri, palazzo Altini Buonamici - via dei Mille, palazzo dell'Orologio





CAMBIAMENTI DI DESTINAZIONE



Cosimo I sopprime la Cancelleria e Scrittoio di Firenze

1746

1751-53

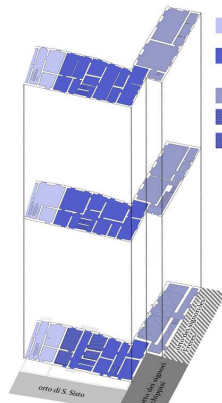
Ampliamento della Cancelleria e Scrittoio



Nomina di Stefano Bertolini ad Auditore dell'Ordine

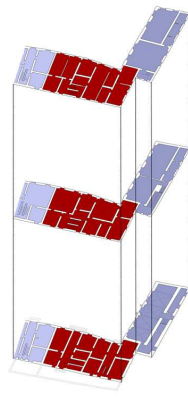
1756

Lavori di sistemazione della Casa Auditoriale



Prima soppressione dell'Ordine di S. Stefano

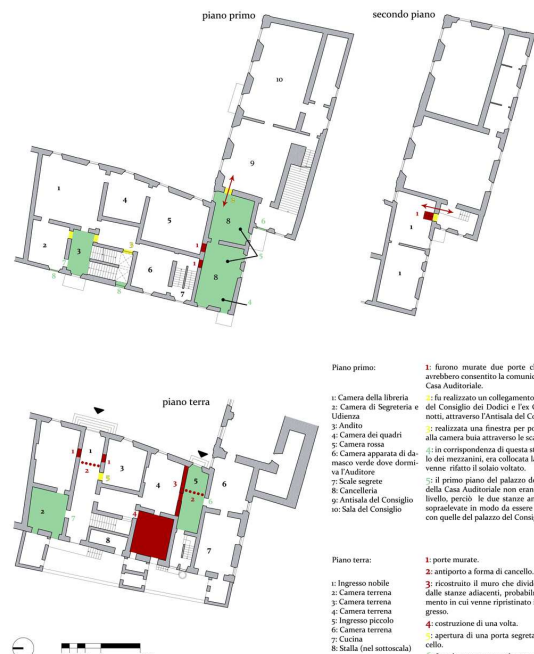
1809



Ripristino dell'Ordine e sede della Regia Ruota di Pisa

1817

TRASFORMAZIONI DELL'EDIFICIO



collegamento tra il palazzo del Consiglio dei Dodici e l'ex Collegio Pacinotti a livello del piano primo e secondo

Piano secondo:
1: Archivio

1: scala realizzata in quanto il secondo piano del palazzo del Consiglio e della Casa Auditoriale non erano sullo stesso livello.

Piano primo:
1: Camera della libreria
2: Camera di Segreteria e Uffizi
3: Andito
4: Camera dei quadri
5: Camera rossa
6: Camera apparata di damo verde dove dormiva l'Auditor
7: Sala segrete
8: Cancelleria
9: Anticamera del Consiglio
10: Sala del Consiglio

Piano terra:
1: Ingresso nobile
2: Camera terrena
3: Camera terrena
4: Camera terrena
5: Ingresso piccolo
6: Camera terrena
7: Cucina
8: Stalla (nel sottoscala)

1: furono murate due porte che altrimenti avrebbero consentito la comunicazione con la Casa Auditoriale.
2: fu realizzato un collegamento tra il palazzo del Consiglio dei Dodici e l'ex Collegio Pacinotti, attraverso l'antenna del Consiglio.
3: realizzata una finestra per poter dare luce alla camera buia attraverso le scale.
4: in corrispondenza di questa stanza, al livello dei mezzanini, era collocata la cucina a cui venne rifatto il solaio voltato.
5: il primo piano del palazzo del Consiglio e della Casa Auditoriale non erano sullo stesso livello, perciò le due stanze annessi furono sovrapposte in modo da essere in continuità con quelle del palazzo del Consiglio.
6: la porta che dava sul terrazzo fu ridotta in una finestra, consentendovi l'accesso unicamente attraverso la stanza dove era collocata la Cancelleria.
7: fatta la copertura a volta con volteggiate.
8: ingrandita la finestra.
9: Altri lavori:
- furono imbiancate quattro stanze di colore celeste;
- venne montato un campanello in ogni stanza;
- furono rifatte molte vetrate e imposte di finestre.
10: camera in cui venne fatto il vespaio a causa di fenomeni di umidità e due caminetti.
11: Altri lavori:
- fu imbiancato tutto il piano terreno;
- furono rifatti i mattoni a molte stanze;
- furono rifatte molte vetrate e imposte di finestre.



Piano secondo:
1: Archivio
2: Archivio
3: Archivio
4: Rietto
5: Archivio
6: Camera scura
7: Archivio

Piano primo:
1: Archivio
2: Camera
3: Camera
4: Archivio
5: Camera scura
6: Archivio
7: Archivio

Piano terra:
1: Camera
2: Piccola sala
3: Ingresso
4: Camera
5: Piccola sala
6: Stanza per la legna
7: Ingresso
8: Camera
9: Cucina

8: Archivio
9: Camera
10: Camera del Cassiere
11: Camera del Cassiere
12: Scrittoio
13: Soffitta sopra la Sala del Consiglio
14: Camere

1: aperti due varchi di comunicazione tra i due edifici.
2: la scala secondaria venne demolita anche al secondo piano, nel relativo vano fu ricavata una stanza.
3: la scala secondaria venne demolita al primo piano, nel relativo vano fu ricavata una stanza.

1: aperti due varchi di comunicazione tra i due edifici: furono realizzati alcuni gradini a causa del dislivello, presente a seguito gli interventi del 1751.
2: la scala secondaria venne demolita al primo piano, nel relativo vano fu ricavata una stanza.

10: Camera
11: Sala d'ingresso
12: Stanza per la brace
13: Stanza sotto la scala
14: Magazzino per la legna



1: Sala
2: Primo computista
3: Stanza per scaffali
4: Primo aiuto computista
5: Camera
6: Secondo aiuto computista
7: Stanza del cavaliere Soprintendente
8: Ingresso e Andito
9: Anticamera del cavaliere Soprintendente
10: Stanza per le adunanze del Consiglio in inverno

1: rifacimento del solaio del salone dei Tati a causa delle cattive condizioni di conservazione che avevano compromesso l'affidabilità del solaio.
2: probabilmente anche il primo piano subì alcuni interventi per modificare lo schema distributivo e facilitare il passaggio delle persone dalle scale principali a quelle nuove, così come avviene al secondo piano.
3: demolizione delle rampe delle scale principali che conducevano dal primo al secondo piano dell'ex Collegio Pacinotti.

LEGENDA: ■ costruito ■ demolito ■ rifacimento

DESTINAZIONE D'USO DELL'EDIFICIO: ■ uso residenziale (abitazione e alloggi studenteschi) ■ uffici ■ aule universitarie

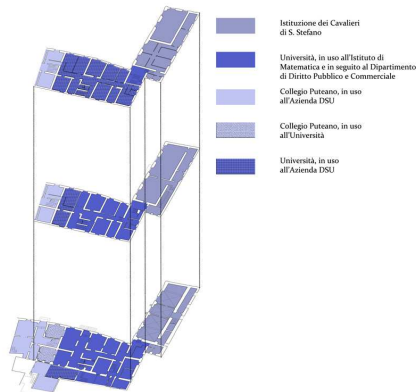


UNIVERSITÀ DI PISA | SCUOLA DI INGEGNERIA | DISTEC | CDLM IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA | A.A. 2014/15 | RELATORI: PROF. ING. MARCO GIORGIO BEVILACQUA, PROF. SSA ARCH. EWA CODINI KARWAKA, ING. LUCA NARDINI | CANDIDATA: GIULIA DE VINCENTIS
TESI DI LAUREA: L'EX COLLEGIO PACINOTTI IN PIAZZA DEI CAVALIERI A PISA. ANALISI CONOSCITIVA E VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA FINALIZZATE AL RECUPERO STRUTTURALE

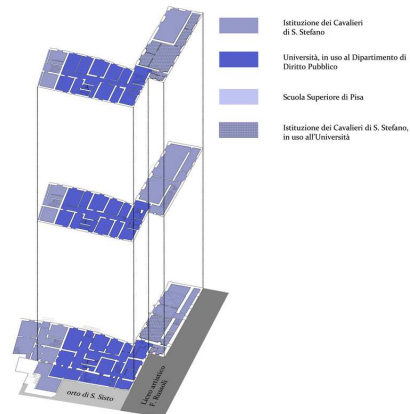
ANALISI STORICO-COSTRUTTIVA | TAV_16
EVOLUZIONE DELL'EDIFICIO



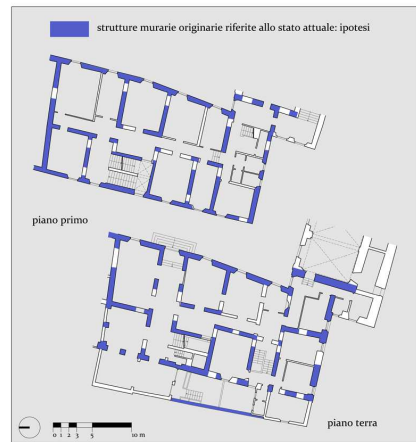
CAMBIAMENTI DI DESTINAZIONE



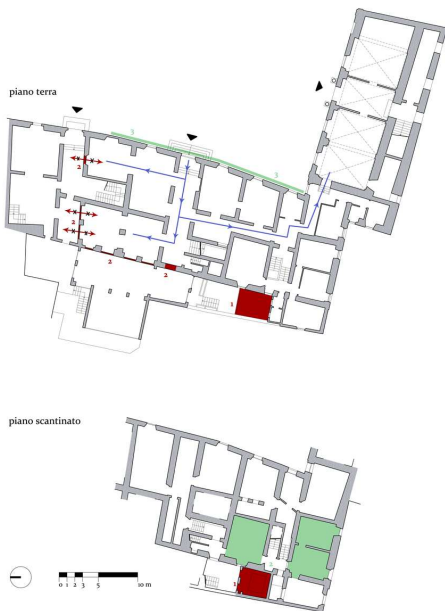
Trasferimento dell'Azienda DSU e dell'Istituto di Matematica



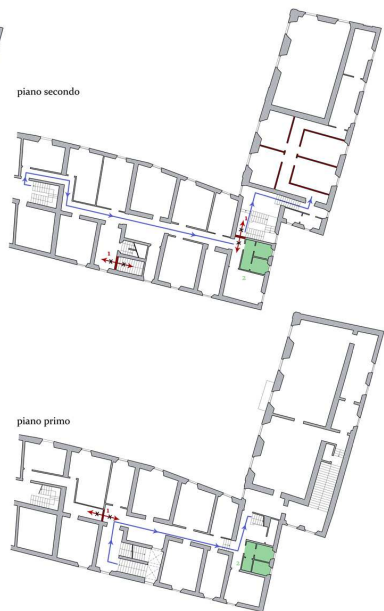
Trasferimento di vari istituti del Dipartimento di Diritto Pubblico



TRASFORMAZIONI DELL'EDIFICIO



- Piano scantinato:**
- 1: costruzione della nuova centrale termica e del relativo volume nel cortile posteriore.
 - 2: locali che ospitavano le cucine del Collegio Pacinotti, le cucine sono smontate e le stanze furono intonacate e vi furono rifatti i pavimenti.
- Piano terra:**
- 1: centrale termica.
 - 2: tamponanti e collegamenti tra Collegio Pacinotti e ex Collegio Pacinotti, anche se non seguendo l'originaria suddivisione in seconda e terza casa.
 - 3: restauro della facciata.



- Piano primo:**
- 1: tamponato il collegamento tra locali adibiti ad alloggio studenti dell'Azienda DSU e i locali dell'Istituto di Matematica.
 - 2: riparazione dei servizi igienici.
- Piano secondo:**
- 1: tamponato il collegamento tra locali adibiti ad alloggio studenti dell'Azienda DSU e i locali dell'Istituto di Matematica.
 - 2: riparazione dei servizi igienici.



- Piano scantinato:**
- 1: rifacimento della copertura della centrale termica.
 - 2: zone tamponate ed oggi non più accessibili.
- Piano terra:**
- 1: ripristinata l'originaria suddivisione in seconda e terza casa attraverso il tamponamento delle aperture. Tale suddivisione viene seguita anche nei volumi addossati al prospetto posteriore.
 - 2: portata alla luce una nicchia.
 - 3: risanati dei servizi igienici per disabili dove era presente uno studio.
 - 4: rifacimento dei servizi igienici esistenti e della copertura del locale.
- Altri lavori:**
- 3 locali furono sistemati per ospitare i libri della biblioteca



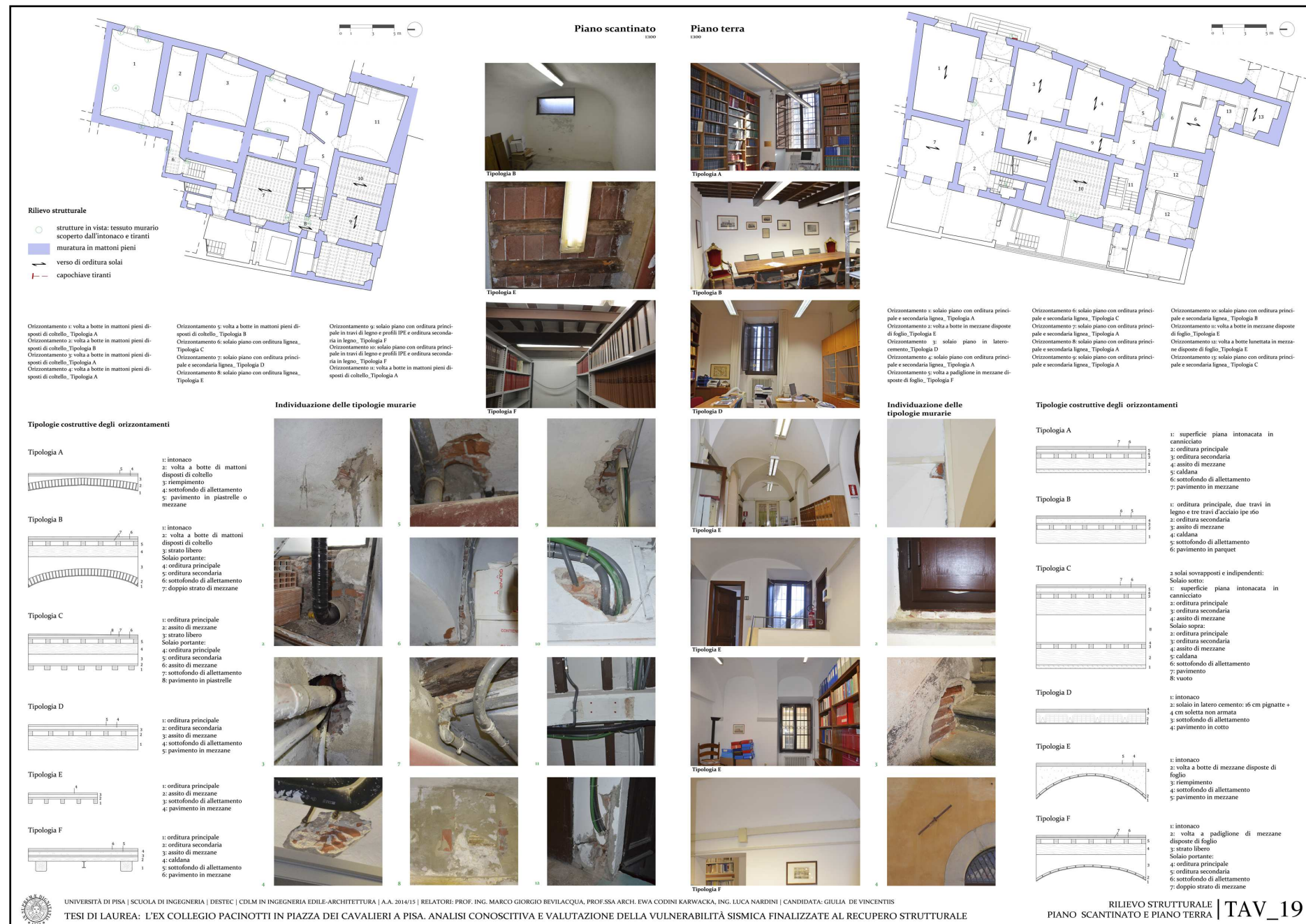
- Piano primo:**
- 1: chiuso il collegamento con il Collegio Pacinotti e ripristinata l'originaria suddivisione degli ambienti appartenenti alla seconda e terza casa.
 - 2: aperti i passaggi in corrispondenza delle scale principali e secondarie.
 - 3: rifatte tutte le stanze che da dormitori dovevano essere destinate a uffici. Sono rifatti i pavimenti, gli infissi, l'impianto elettrico e l'impianto idrico (eliminazione dei lavabi da ogni stanza).
 - 4: vengono rifatti i servizi igienici
- Piano secondo:**
- 1: chiuso il collegamento con il Collegio Pacinotti e ripristinata l'originaria suddivisione degli ambienti appartenenti alla seconda e terza casa.
 - 2: aperti i passaggi in corrispondenza delle scale principali e secondarie.
 - 3: rifatte tutte le stanze che da dormitori dovevano essere destinate a uffici. Sono rifatti i pavimenti, gli infissi, l'impianto elettrico e l'impianto idrico (eliminazione dei lavabi da ogni stanza).
 - 4: vengono rifatti i servizi igienici

LEGENDA: ■ costruito ■ demolito ■ rifacimento DESTINAZIONE D'USO DELL'EDIFICIO: ■ uso residenziale (abitazione e alloggi studenteschi) ■ uffici ■ aule universitarie



UNIVERSITÀ DI PISA | SCUOLA DI INGEGNERIA | DESTEC | CDLM IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA | A.A. 2014/15 | RELATORI: PROF. ING. MARCO GIORGIO BEVILACQUA, PROF. SSA ARCH. EWA CODINI KARWACKA, ING. LUCA NARDINI | CANDIDATA: GIULIA DE VINCENTIS
TESI DI LAUREA: L'EX COLLEGIO PACINOTTI IN PIAZZA DEI CAVALIERI A PISA. ANALISI CONOSCITIVA E VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA FINALIZZATE AL RECUPERO STRUTTURALE

ANALISI STORICO-COSTRUTTIVA | TAV_18
EVOLUZIONE DELL'EDIFICIO



Tipologia B

Tipologia A

Tipologia B

Tipologia E

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

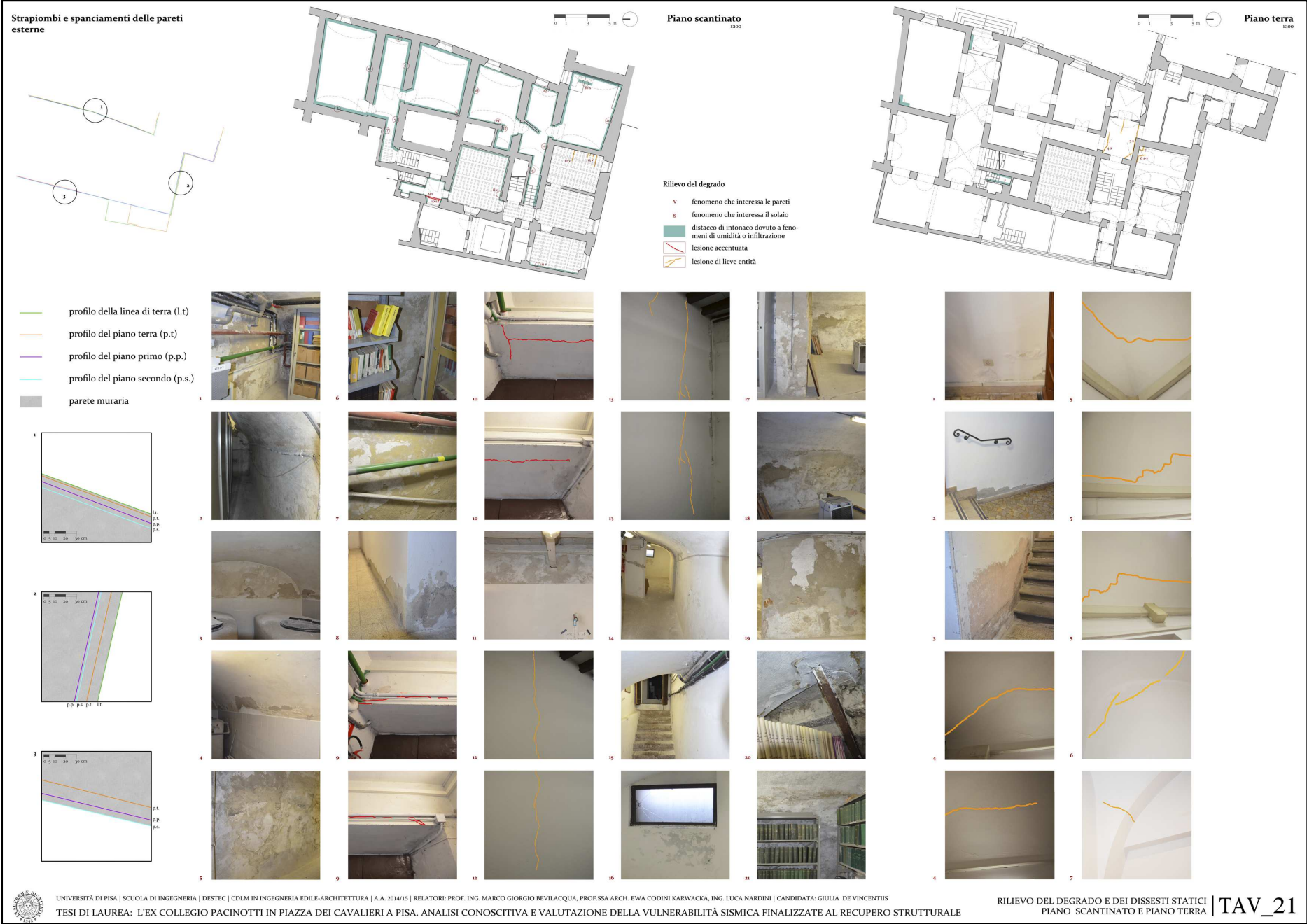
Tipologia D

Tipologia B

Tipologia F

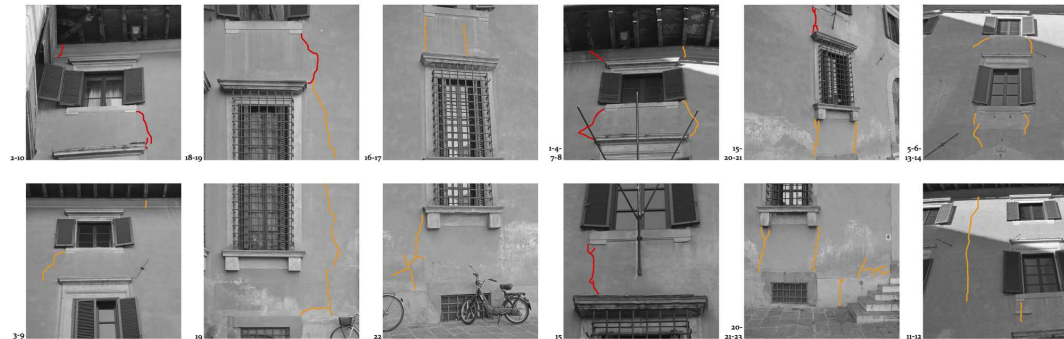
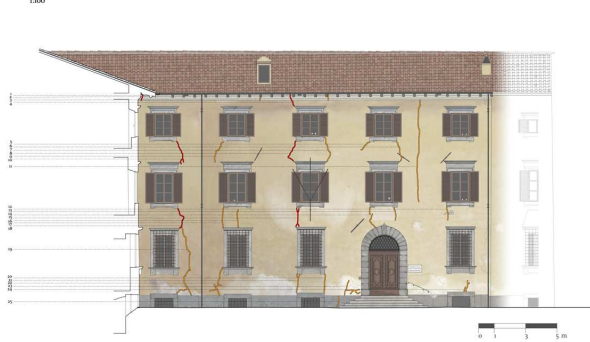
Tipologia



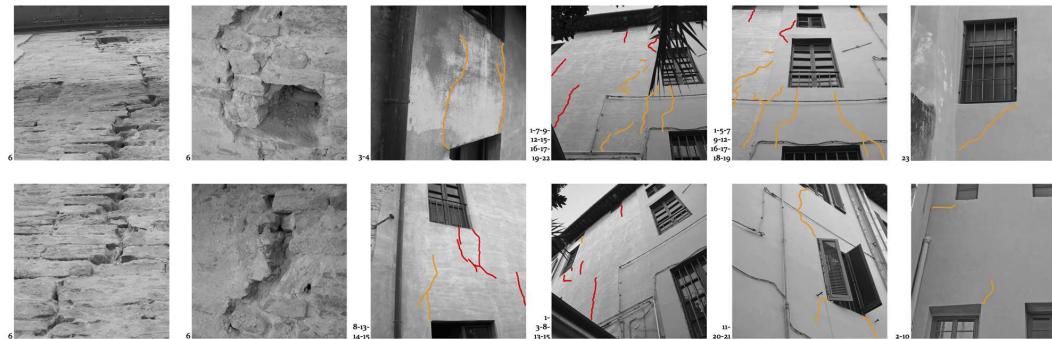
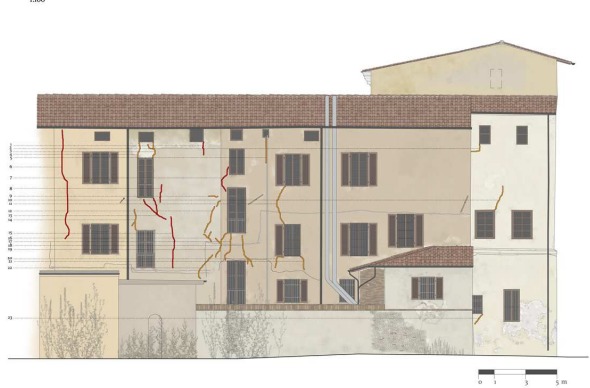




Prospetto principale



Prospetto posteriore



Prospetto sud

